Naziv projekta:

ZASNOVA POSTAVITVE SONČNIH ELEKTRARN NA IZBRANIH LOKACIJAH DEM

Nosilec projekta:

Dravske elektrarne Maribor, d.o.o., Obrežna ulica 170, 2000 Maribor

Izdelovalec:

ADESCO, d.o.o., Stari trg 35, 3320 Velenje

Velenje, junij 2023

© ADESCO, d.o.o.

Razmnoževanje celote ali dela dokumenta je prepovedano oz. po predhodnem soglasju podjetja ADESCO, družba za energetske in IT rešitve, d.o.o. Stari trg 35, SI-3320 Velenje.

PROJEKT št. 9/2023

NAZIV PROJEKTA

Zasnova postavitve sončnih elektrarn na izbranih lokacijah DEM

NAROČNIK

Dravske elektrarne Maribor, Obrežna ulica 170, 2000 Maribor

ŠTEVILKA PROJEKTA

9/2023

IZVAJALEC

ADESCO, *d.o.o.*

Stari trg 35, SI – 3320 Velenje, Slovenija

Tel: (+386) 0590 79 962, E-mail: info@adesco.si, Web: www.adesco.si

Avtorji:
*Dejan **FERLIN**, univ. dipl. gosp. inž.*
*Gregor **AHTIK**, univ. dipl. inž. str.*
*Luka **PLEVNIK**, dipl. inž. el.*
*Boško **BOŽIČ**, el. teh.*
*Rok **ŽEVART**, univ. dipl. inž. arh.*
*Martina **KARNIČNIK**, univ. dipl. ekon.*
*Marko **BOČEK**, el. teh.*

NAROČILNICA

Št. 5000007299

NAROČNIK

*Predstavnik naročnika: Gregor **ŠEF***

*Odgovorni s strani izvajalca: Dejan **FERLIN**, univ. dipl. gosp. inž., direktor*

ŽIG IN PODPIS



V Velenju, junij 2023

0 KAZALO

0 KAZALO I

0 POVZETEK 1

0.1 Povzetek 1

1 ZAKONODAJA 4

2 HE DRAVOGRAD 5

2.1 Predvidene lokacije 5

2.2 Prikaz osnovne namenske rabe področja 6

2.3 Senčenje lokacije 7

2.4 Detajlna lokacija postavitve A, B 9

2.4.1.1 Lokacija A 9

2.4.1.2 Lokacija B 10

2.5 Priprava osnovnih izračunov potenciala in velikosti sončnih elektrarn 11

2.6 Dispozicija postavitve elektrarn 13

2.6.1 Sončni moduli 13

2.6.2 Razsmerniki 14

2.7 Priklop na omrežje 14

3 HE VUZENICA 16

3.1 Predvidene lokacije 16

3.2 Prikaz osnovne namenske rabe področja 17

3.3 Senčenje lokacije 18

3.4 Detajlna lokacija postavitve A 20

3.4.1.1 Lokacija A 20

3.5 Detajlna lokacija postavitve B, C 22

3.5.1.1 Lokacija B 22

3.5.1.2 Lokacija C 23

3.6 Detajlna lokacija postavitve D 25

3.6.1.1 Lokacija D 25

3.7 Priprava osnovnih izračunov potenciala in velikosti sončnih elektrarn 26

3.8 Dispozicija postavitve elektrarn 28
3.8.1 Razsmerniki 29
3.9 Priklop na omrežje 30

4 HE VUHRED 32
4.1 Predvidene lokacije 32
4.2 Prikaz osnovne namenske rabe področja 32
4.3 Senčenje lokacije 33
4.4 Detajlna lokacija postavitve A 35
4.4.1.1 Lokacija A 35
4.5 Detajlna lokacija postavitve B, C 36
4.5.1.1 Lokacija B 37
4.5.1.2 Lokacija C 38
4.6 Priprava osnovnih izračunov potenciala in velikosti sončnih elektrarn 40
4.7 Dispozicija postavitve elektrarn 42
4.7.1 Sončni moduli 42
4.7.2 Razsmerniki 43
4.8 Priklop na omrežje 44

5 HE OŽBALT 46
5.1 Predvidene lokacije 46
5.2 Prikaz osnovne namenske rabe področja 47
5.3 Senčenje lokacije 47
5.4 Detajlna lokacija postavitve A 50
5.4.1.1 Lokacija A 50
5.5 Detajlna lokacija postavitve B 51
5.5.1.1 Lokacija B 51
5.6 Detajlna lokacija postavitve C 53
5.6.1.1 Lokacija C 53
5.7 Detajlna lokacija postavitve D 55
5.7.1.1 Lokacija D 55
5.8 Priprava osnovnih izračunov potenciala in velikosti sončnih elektrarn 56
5.9 Dispozicija postavitve elektrarn 58

5.9.1 Sončni moduli ... 58
5.9.2 Razsmerniki ... 59
5.10 Priklop na omrežje ... 60

7 HE FALA ... 62
7.1 Splošni opis ... 62

8 HE MARIBORSKI OTOK ... 63
8.1 Predvidene lokacije ... 63
8.2 Prikaz osnovne namenske rabe področja ... 64
8.3 Senčenje lokacije ... 65
8.4 Detajlna lokacija postavitve A ... 67
8.4.1.1 Lokacija A ... 67
8.5 Detajlna lokacija postavitve B ... 68
8.5.1.1 Lokacija B ... 69
8.6 Detajlna lokacija postavitve C ... 70
8.6.1.1 Lokacija C ... 70
8.7 Detajlna lokacija postavitve D ... 71
8.7.1.1 Lokacija D ... 72
8.8 Detajlna lokacija postavitve E ... 73
8.8.1.1 Lokacija E ... 73
8.9 Priprava osnovnih izračunov potenciala in velikosti sončnih elektrarn ... 74
8.10 Dispozicija postavitve elektrarn ... 76
8.10.1 Sončni moduli ... 76
8.10.2 Razsmerniki ... 76
8.11 Priklop na omrežje ... 78

9 HE ZLATOLIČJE ... 80
9.1 Predvidene lokacije ... 80
9.2 Prikaz osnovne namenske rabe področja ... 81
9.3 Senčenje lokacije ... 81
9.4 Detajlna lokacija postavitve A, B, C ... 84
9.4.1.1 Lokacija A ... 84

9.4.1.2 Lokacija B 86
9.4.1.3 Lokacija C 87
9.5 Detajlna lokacija postavitve D, E 88
9.5.1.1 Lokacija D 88
9.5.1.2 Lokacija E 89
9.6 Detajlna lokacija postavitve F, G 91
9.6.1.1 Lokacija F 91
9.6.1.2 Lokacija G 92
9.7 Priprava osnovnih izračunov potenciala in velikosti sončnih elektrarn 93
9.8 Dispozicija postavitve elektrarn 95
9.8.1 Sončni moduli 95
9.8.2 Razsmerniki 96
9.9 Priklop na omrežje 98

10 HE FORMIN 99
10.1 Predvidene lokacije 99
10.2 Prikaz osnovne namenske rabe področja 100
10.3 Senčenje lokacije 101
10.4 Detajlna lokacija postavitve A 103
10.4.1.1 Lokacija A 103
10.5 Detajlna lokacija postavitve B 105
10.5.1.1 Lokacija B 105
10.6 Priprava osnovnih izračunov potenciala in velikosti sončnih elektrarn 106
10.7 Dispozicija postavitve elektrarn 108
10.7.1 Sončni moduli 108
10.7.2 Razsmerniki 108
10.8 Priklop na omrežje 110

11 FINANČNA ANALIZA 112

KAZALO TABEL

Tabela 1: Moč sončnih elektrarn po lokacijah 1
Tabela 2: Proizvedena električna energija sončnih elektrarn po lokacijah 2
Tabela 3: Osnovni podatki o katastrskih občinah ter parcelnih številkah za SE 3
Tabela 4: Lastnosti SE 12
Tabela 5: Uporabljene komponente 12
Tabela 6: Osnovni podatki o sončnem modulu 13
Tabela 7: Osnovni podatki razsmernikov 14
Tabela 8: Lastnosti SE 27
Tabela 9: Uporabljene komponente 27
Tabela 10: Osnovni podatki o sončnem modulu 28
Tabela 11: Osnovni podatki razsmernikov 29
Tabela 12: Lastnosti SE 41
Tabela 13: Uporabljene komponente 41
Tabela 14: Osnovni podatki o sončnem modulu 42
Tabela 15: Osnovni podatki razsmernikov 43
Tabela 16: Lastnosti SE 57
Tabela 17: Uporabljene komponente 57
Tabela 18: Osnovni podatki o sončnem modulu 58
Tabela 19: Osnovni podatki razsmernikov 59
Tabela 20: Lastnosti SE 75
Tabela 21: Uporabljene komponente 75
Tabela 22: Osnovni podatki o sončnem modulu 76
Tabela 23: Osnovni podatki razsmernikov 76
Tabela 24: Lastnosti SE 94
Tabela 25: Uporabljene komponente 94
Tabela 26: Osnovni podatki o sončnem modulu 95
Tabela 27: Osnovni podatki razsmernikov 96
Tabela 28: Lastnosti SE 107
Tabela 29: Uporabljene komponente 107
Tabela 30: Osnovni podatki o sončnem modulu 108
Tabela 31: Osnovni podatki razsmernikov 109
Tabela 32: Ocena investicije 112

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Ocenjena mesečna proizvodnja električne energije..... 13
Graf 2: Ocenjena mesečna proizvodnja električne energije..... 28
Graf 3: Ocenjena mesečna proizvodnja električne energije..... 42
Graf 4: Ocenjena mesečna proizvodnja električne energije..... 58
Graf 5: Ocenjena mesečna proizvodnja električne energije..... 75
Graf 6: Ocenjena mesečna proizvodnja električne energije..... 95
Graf 7: Ocenjena mesečna proizvodnja električne energije..... 108

KAZALO SLIK

Slika 1: Prikaz treh primerov postavitve naprav in objektov za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije 4
slika 2: Predvidene lokacije postavitev SE – HE Dravograd 5
Slika 3: Namenska raba – HE Dravograd 6
Slika 4: Prikaz senčenja zaradi vpliva terena za lokacijo HE Dravograd 8
Slika 5: HE Dravograd – Predvidene lokacije A ter B 9
Slika 6: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija A..... 10
Slika 7: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija B..... 11
Slika 8: Lokacija točke priklopa v sistem lastne rabe 15
Slika 9: Predvidene lokacije postavitev SE – HE Vuzenica 16
Slika 10: Namenska raba – HE Vuzenica 17
Slika 11: Prikaz senčenja zaradi vpliva terena za lokacijo HE Vuzenica 19
Slika 12: HE Vuzenica – Predvidena lokacija A 20
Slika 13: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija A..... 21
Slika 14: HE Vuzenica – Predvidene lokacije B, C 22
Slika 15: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija B..... 23
Slika 16: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija C 24
Slika 17: HE Vuzenica – Predvidene lokacije D..... 25
Slika 18: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija D 26
Slika 19: lokacija točke priklopa v sistem lastne rabe 31
Slika 20: Predvidene lokacije postavitev SE – HE Vuhred..... 32
Slika 21: Namenska raba – HE Vuhred 33

Slika 22: Prikaz senčenja zaradi vpliva terena za lokacijo HE Vuhred 34
Slika 23: HE Vuhred – Predvidena lokacija A 35
Slika 24: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija A 36
Slika 25: HE Vuhred – Predvidene lokacije B, C 36
Slika 26: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija B 37
Slika 27: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija C 39
Slika 28: lokacija točke priklopa v sistem lastne rabe 45
Slika 29: Predvidene lokacije postavitev SE – HE Ožbalt 46
Slika 30: Namenska raba – HE Ožbalt 47
Slika 31: Prikaz senčenja zaradi vpliva terena za lokacijo HE Ožbalt 49
Slika 32: HE Ožbalt– Predvidena lokacija A 50
Slika 33: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija A 51
Slika 34: HE Ožbalt– Predvidena lokacija B 51
Slika 35: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija B 52
Slika 36: HE Ožbalt– Predvidena lokacija C 53
Slika 37: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija C 54
Slika 38: HE Ožbalt– Predvidena lokacija E 55
Slika 39: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija D 56
Slika 40: lokacija točke priklopa v sistem lastne rabe 61
Slika 41: Predvidene lokacije postavitev SE – Mariborski otok 63
Slika 42: Namenska raba – HE Mariborski otok 64
Slika 43: Prikaz senčenja zaradi vpliva terena za lokacijo HE Mariborski otok 66
Slika 44: HE Mariborski otok – Predvidena lokacija A 67
Slika 45: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija A 68
Slika 46: HE Mariborski otok – Predvidena lokacija B 68
Slika 47: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija B 69
Slika 48: HE Mariborski otok– Predvidena lokacija C 70
Slika 49: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija C 71
Slika 50: HE Mariborski otok– Predvidena lokacija D 71
Slika 51: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija D 72
Slika 52: HE Mariborski otok– Predvidena lokacija E 73
Slika 53: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija E 74
Slika 54: lokacija točke priklopa v sistem lastne rabe 79

Slika 55: Predvidene lokacije postavitev SE – HE Zlatoličje 80
Slika 56: Namenska raba – HE Zlatoličje 81
Slika 57: Prikaz senčenja zaradi vpliva terena za lokacijo HE Zlatoličje 83
Slika 58: HE Zlatoličje – Predvidene lokacije A, B, C 84
Slika 59: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija A 85
Slika 60: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija B 86
Slika 61: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija C 87
Slika 62: HE Zlatoličje– Predvidene lokacije E, F 88
Slika 63: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija D 89
Slika 64: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija E 90
Slika 65: HE Zlatoličje– Predvidene lokacije G, H 91
Slika 66: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija F 91
Slika 67: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija G 93
Slika 68: lokacija točke priklopa v sistem lastne rabe 99
Slika 69: Predvidene lokacije postavitev SE – HE Formin 99
Slika 70: Namenska raba – HE Formin 100
Slika 71: Prikaz senčenja zaradi vpliva terena za lokacijo HE Formin 102
Slika 72: HE Formin – Predvidena lokacija A 103
Slika 73: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija A 104
Slika 74: HE Formin – Predvidena lokacija B 105
Slika 75: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija B 106
Slika 76: Lokacija točke priklopa v sistem lastne rabe 111

SEZNAM SPLOŠNIH KRATIC

URE	-	Učinkovita raba energije
VT	-	Visoka tarifa
MT	-	Mala tarifa
ET	-	Enotna tarifa
RS	-	Republika Slovenija
OM	-	Odjemno mesto
MM	-	Merilno mesto
E.E.	-	Električna energija
NSV	-	Neto sedanja vrednost
ISD	-	Interna stopnja donosa
OVE	-	Obnovljivi viri energije
SE	-	Sončna elektrarna
k.o.	-	Katastrska občina

0 POVZETEK

0.1 Povzetek

V spodnji tabeli so prikazane predvidene moči posameznih sončnih elektrarn na osmih lokacijah DEM. Moči elektrarn so bile določene na podlagi izračunov s programom za simulacijo sončnih elektrarn.

Tabela 1: Moč sončnih elektrarn po lokacijah

Št	Naziv	MOČ SONČNE ELEKTRARNE (kWp)							Skupne moči SE (kWp)
		A	B	C	D	E	F	G	
1	HE Dravograd	137,76	437,06						**574,82**
2	HE Vuzenica	102,50	75,44	27,47	200,90				**406,31**
3	HE Vuhred	15,58	133,66	211,56					**360,80**
4	HE Ožbalt	33,21	26,24	216,48	524,80				**800,73**
5	HE Fala								
6	HE Mariborski otok	23,78	38,95	447,72	72,57	19,68			**602,70**
7	HE Zlatoličje	14,76	55,76	44,28	77,90	298,48	380,48	341,12	**1.212,78**
8	HE Formin	168,51	377,61						**546,12**
SKUPAJ									**4.504,26**

Tabela 2: Proizvedena električna energija sončnih elektrarn po lokacijah

Št	Naziv	Indeks učinkovitosti [kWh/kWp]	LETNA PROIZVODNJA SONČNE ELEKTRARNE (kWh)							Skupna proizvodnja [kWh]
			A	B	C	D	E	F	G	
1	**HE Dravograd**	**1.069,20**	147.293	467.305						**614.598**
2	**HE Vuzenica**	**1.055,46**	108.185	79.624	28.993	212.042				**428.844**
3	**HE Vuhred**	**1.029,16**	16.034	137.558	217.729					**371.321**
4	**HE Ožbalt**	**1.106,43**	36.745	29.033	239.520	580.654				**885.952**
5	**HE Fala**									
6	**HE Mariborski otok**	**1.177,71**	28.006	45.872	527.284	85.467	23.177			**709.806**
7	**HE Zlatoličje**	**1.209,29**	17.849	67.430	53.547	94.204	360.949	460.111	412.513	**1.466.603**
8	**HE Formin**	**1.188,15**	200.215	448.657						**648.872**
SKUPAJ										**5.125.996**

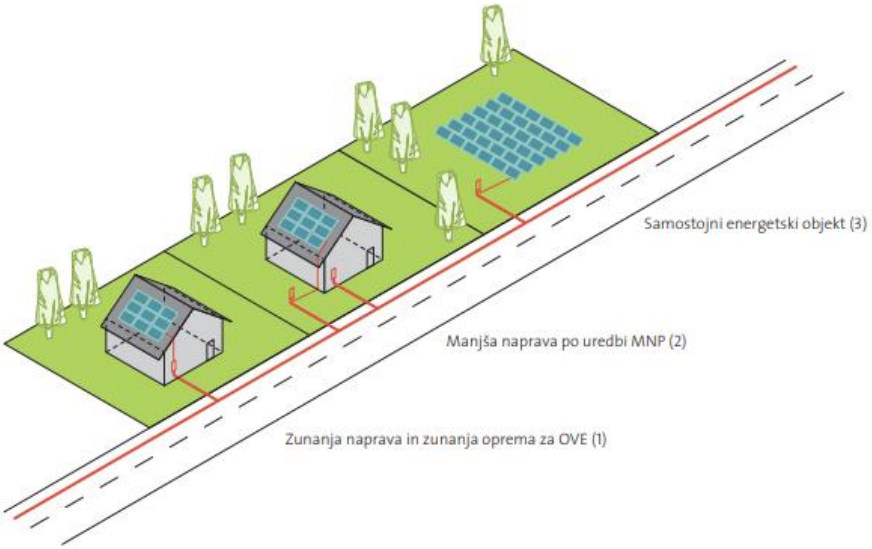
V spodnji tabeli so prikazani osnovni lokacijski podatki za predvidene lokacije postavitev SE.

Tabela 3: Osnovni podatki o katastrskih občinah ter parcelnih številkah za SE

Št	Naziv	Številka katastrske občine	LOKACIJE POSTAVITVE SE							
		k.o.	A	B	C	D	E	F	G	H
1	HE Dravograd	829	1209/5	1209/5						
2	HE Vuzenica	810, 812	586/1 586/2	1380/24 1368/6	1380/20	1380/18 1380/19				
3	HE Vuhred	817	709/51	674/2	676/7			/		
4	HE Ožbalt	798	778/19	778/19	774/2 776/7	773		/		
5	HE Fala	630	/	/	/	/	/	/		
6	HE Mariborski otok	660	1/13	1/16	1/11	1/7	1/34			
7	HE Zlatoličje	713	1525/8	1525/10	1529/9	1516	1515	1519	1518 1512/2 1520	
8	HE Formin	410	511/47	511/17 511/18						

1 Zakonodaja

2. točka, 1. člena uredbe o razvrščanju objektov (Uradni list RS, št. 96/22), pravi, da uredba določa klasifikacijo vrst objektov CC SI glede na namen uporabe objektov. Elektrarne in drugi energetski objekti spadajo pod CC SI 23020. Kadar je fotonapetostna elektrarna z električno močjo na pragu nad 1 MW, se uvršča med zahtevne objekte. 13 točka 1. poglavja (Skupna pravila klasificiranja in razvrščanja) tehnične smernice TSG – V- 006: 2022 Razvrščanje objektov, omenja tri posebne klasifikacije in razvrščanja in sicer naprave oz. objekti za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije (OVE). Primeri postavitev so prikazani na spodnji sliki.



Slika 1: Prikaz treh primerov postavitve naprav in objektov za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije

(vir: TSG-V-006:2022 Razvrščanje objektov)

V primeru, ko gre za proizvodno napravo, kot samostojni energetski objekt pa ne izpolnjuje pogoje iz Uredbe o MPN ali uredbe, ki ureja samooskrbo z električno energijo iz OVE, se klasificira in razvršča kot CC-SI 23020 Elektrarne in drugi energetski objekti. V primeru, da je priključna moč sončne elektrarne manjša od 1 MW, se klasificira kot manj zahtevni objekt, ki potrebuje gradbeno dovoljenje. V primeru, da je sončna elektrarna na objektu in je v skladu z Uredbo o MPN, ne potrebuje gradbenega dovoljenja.

2 HE Dravograd

2.1 Predvidene lokacije

Na spodnji sliki so prikazane vse potencialne lokacije za postavitev sončnih elektrarn. Vse lokacije so se določile s pregledom na terenu. Pri pregledu in določitvi lokacij je bila poleg lociranja primernih površin upoštevana tudi vizualna umestitev v prostor.



slika 2: Predvidene lokacije postavitev SE – HE Dravograd

2.2 Prikaz osnovne namenske rabe področja

Na spodnji sliki so prikazana posamezna območja osnovne namenske rabe in ključnih omrežij gospodarske javne infrastrukture.



	Območja energetske ter okoljske infrastrukture
	Območja zelenih površin
	Območja centralnih dejavnosti
	Območje voda

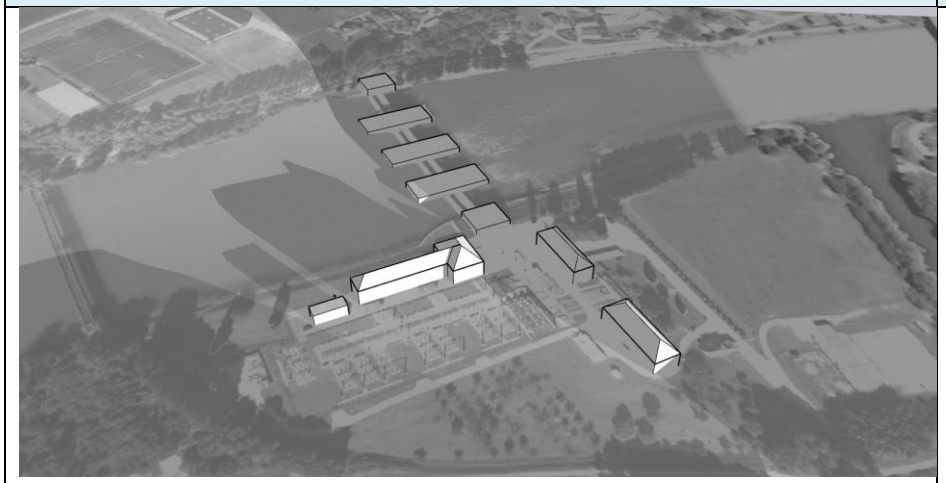
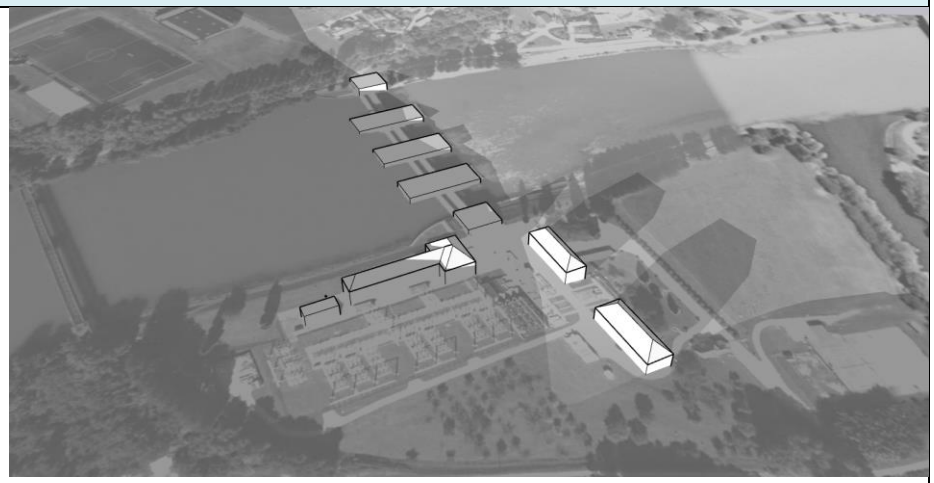
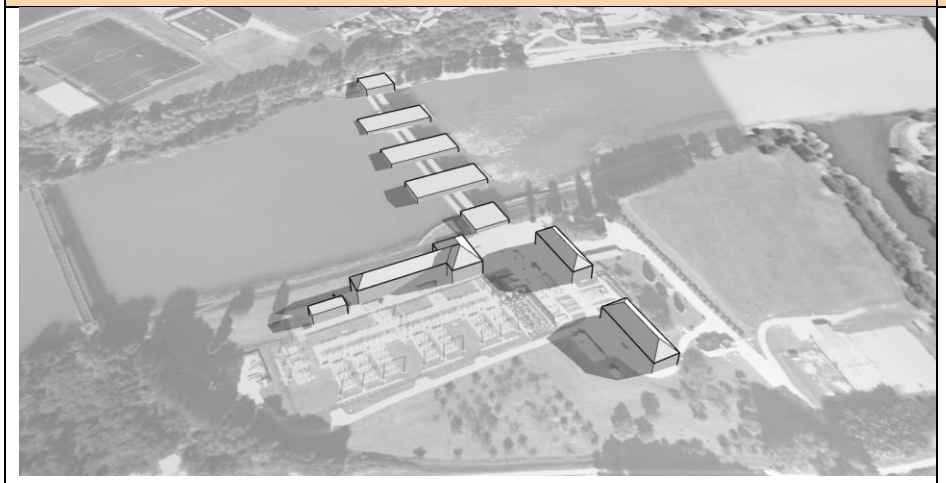
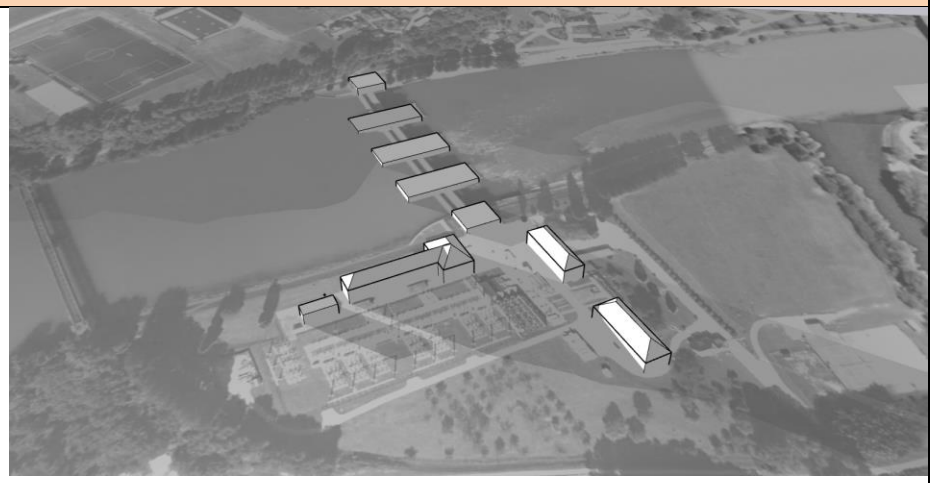
Slika 3: Namenska raba – HE Dravograd

2.3 Senčenje lokacije

Na spodnjih slikah so prikazana senčenja lokacije zaradi vpliva okoliškega terena. Prikaz je izdelan za dva datuma in sicer na letni in zimski solsticij, ko je sonce najvišje oziroma najnižje na nebu. Pri prikazu ni upoštevanih okoliških dreves, ki jih je potrebno v primeru postavitve SE odstraniti.

Opaziti je mogoče, da je na dan ko je sonce najnižje na nebu (zimski solsticij) trajanje osvetljenosti predvidenih lokacij sončnih elektrarn praktično preko celotnega dneva. To pomeni, da na postavitev sončnih elektrarn ter proizvodnjo električne energije, okoliški hribi vplivajo v dokaj majhni meri.

Detajlna analiza vpliva zaradi dreves bo izvedena naknadno, po določitvi obsega postavitev SE na izbranih lokacijah.

21.12. 8:30	21.12. 14:55
	
21.6. 6:00	**21.6. 19:20**
	

Slika 4: Prikaz senčenja zaradi vpliva terena za lokacijo HE Dravograd

2.4 Detajlna lokacija postavitve A, B



Slika 5: HE Dravograd – Predvidene lokacije A ter B

2.4.1.1 Lokacija A

Označena lokacija zajema cca. 1.251 m^2 ravne travnate površine, kjer se predvidi 336 sončnih modulov. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 137,76 kWp. Moduli se montirajo pod naklonom 22°, azimut usmeritve modulov znaša 155°. Montaža sončnih modulov se izvede na montažno podkonstrukcijo, ki se pritrdi na točkovne AB temelje oz. podporne montažne elemente. Podporni temelji ali montažni elementi se postavijo v smeri največjega sončnega obsevanja za optimalno delovanje sistema sončne elektrarne. Podkonstrukcija je lahko iz profilov iz pocinkane pločevine ali Aluminija – konstrukcija se med segmenti veže tudi križno z vijačnimi spoji. Sončni moduli se na konstrukcijo vijačijo na Al profile, ki se namestijo na podkonstrukcijo – uporabijo se tipski profili s tipskimi veznimi in pritrdilnimi spoji. Na obravnavanem območju je pred montažo potrebno posekati obstoječa drevesa.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA



Slika 6: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija A

Ee (DRA-53) - Območja za oskrbo z električno energijo. Za območje v odloku ni predpisanih omejitev.

Skladno z Uredbo o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom, se lahko sončna elektrarna na prosto postavi brez gradbenega dovoljenja, ker je nazivna električna moč predvidene sončne elektrarne manjša od 1 MW in, ker se bo SE v omrežje priključevala po PS.2 shemi. Skladno s 5. členom (priključevanje manjših proizvodnih naprav) Uredbe o MNPE, je ob vložitvi zahteve za priključitev manjše proizvodnje naprave pri distribucijskem operaterju dodatno potrebno priložiti izpolnjen obrazec, ki je v prilogi omenjene uredbe, s katerim investitor izjavlja, da je naprava manjša proizvodnja naprava in da upošteva zahteve iz 4. člena Uredbe o MNPE.

2.4.1.2 Lokacija B

Označena lokacija zajema cca. 4.261 m^2 ravne travnate površine, kjer se predvidi 1.066 sončnih modulov. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 437,06 kWp. Moduli se montirajo pod naklonom 22°, azimut usmeritve modulov znaša 155°. Montaža sončnih modulov se izvede na montažno podkonstrukcijo, ki se pritrdi na točkovne AB temelje oz. podporne montažne elemente. Podporni temelji ali montažni elementi se postavijo v smeri največjega sončnega obsevanja za optimalno delovanje sistema sončne elektrarne. Podkonstrukcija je lahko iz profilov iz pocinkane pločevine ali Aluminija – konstrukcija se med segmenti veže tudi križno z vijačnimi spoji. Sončni moduli se na konstrukcijo vijačijo na Al profile, ki se namestijo na podkonstrukcijo –

uporabijo se tipski profili s tipskimi veznimi in pritrdilnimi spoji. V primeru izgradnje SE je pred montažo potrebno posekati obstoječa drevesa.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA



Slika 7: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija B

Ee (DRA-53) - Območja za oskrbo z električno energijo. Za območje v odloku ni predpisanih omejitev.

Skladno z Uredbo o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom, se lahko sončna elektrarna na prosto postavi brez gradbenega dovoljenja, ker je nazivna električna moč predvidene sončne elektrarne manjša od 1 MW in, ker se bo SE v omrežje priključevala po PS.2 shemi. Skladno s 5. členom (priključevanje manjših proizvodnih naprav) Uredbe o MNPE, je ob vložitvi zahteve za priključitev manjše proizvodnje naprave pri distribucijskem operaterju dodatno potrebno priložiti izpolnjen obrazec, ki je v prilogi omenjene uredbe, s katerim investitor izjavlja, da je naprava manjša proizvodnja naprava in da upošteva zahteve iz 4. člena Uredbe o MNPE.

2.5 Priprava osnovnih izračunov potenciala in velikosti sončnih elektrarn

Za vse posamezne lokacije se je na podlagi ogledov samih lokacij terena in orientacije streh objektov izvedla simulacija postavitve sončnih elektrarn na prostem in na strehe stavb. Velikost posamezne SE je določena glede na maksimalno uporabno površino posameznega območja kjer ni večjega senčenja, zaradi morebitnih ovir kot so drevesa, bližnje stavbe itd.

Opomba: v nadaljevanju prikazani podatki so izračunani s programom za simulacijo sončnih elektrarn.

V tabelah v nadaljevanju so prikazani osnovni podatki o predvideni SE ter tehnični podatki uporabljenih komponent.

Tabela 4: Lastnosti SE

Pregled sistema	**1402** sončni Modulov	**8** Inverter

Inštalirana DC moč	**Maksimalna AC moč**	**Letna proizvodnja**	**Zmanjšanje emisij CO_2**	**Ekvivalent posejanih dreves**
574,82 kWp	**486,30** kW	**614,598** MWh	**177,26** ton	**8.141**

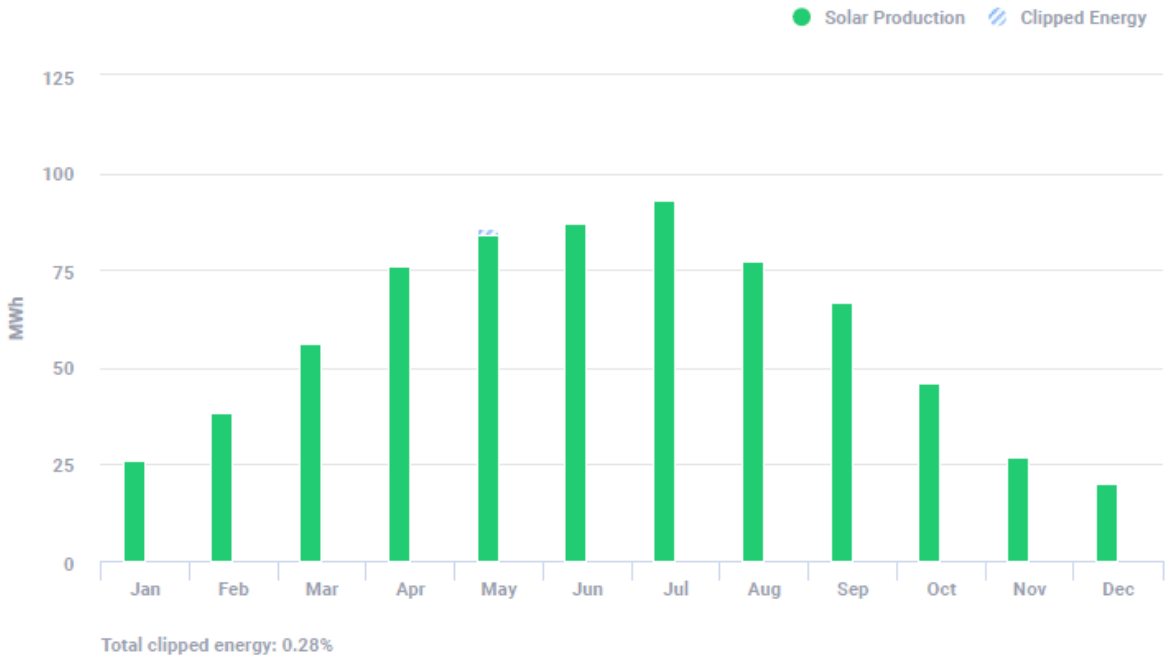
Maksimalna DC moč	**DC/AC obremenitev**	**Maksimalna aktivna AC moč**	**Učinkovitost**	**Indeks učinkovitosti**
574,82 kW	**118** %	**486,30** kW	**85** %	**1.069,2** kWh/kWp

Tabela 5: Uporabljene komponente

Komponente sistema		
Tip	**Naziv**	**Št.**
Inverterji	**30 kW**	**4**
	66,6 kW	**1**
	100 kW	**3**
FV paneli	**410 W 1724x1134x35mm**	**1402**

V grafu v nadaljevanju so prikazani mesečni deleži proizvodnje električne energije iz predvidene SE.

Graf 1: Ocenjena mesečna proizvodnja električne energije



2.6 Dispozicija postavitve elektrarn

V nadaljevanju so podani tehnični parametri predvidene opreme.

2.6.1 Sončni moduli

Tabela 6: Osnovni podatki o sončnem modulu

Tip modula	410 Wp /108V
Vršna moč PMPP [Wp]	410,00
Kratkostični tok ISC [A]	13,88
Napetost odprtih sponk VOC [V]	37,50
Tok vršne moči IMPP [A]	12,98
Napetost vršne moči VMPP [V]	31,60
Učinkovitost pretvorbe modula ηM [%]	20,97
Najvišji reverzni tok [A]	25,00
Maksimalna sistemska napetost [VDC]	1500,00 (razred A)

2.6.2 Razsmerniki

Razsmernik je opremljen z ustreznimi zaščitami za samodejni izklop od omrežja v primeru izpada zunanjega omrežja. Razsmernik ima možnost oddaljenega dostopa preko WiFi ali ethernet povezave. Preko dostopa se lahko upravlja z razsmernikom in analizira urna, dnevna, tedenska, mesečna ter letna proizvodnja.

Tabela 7: Osnovni podatki razsmernikov

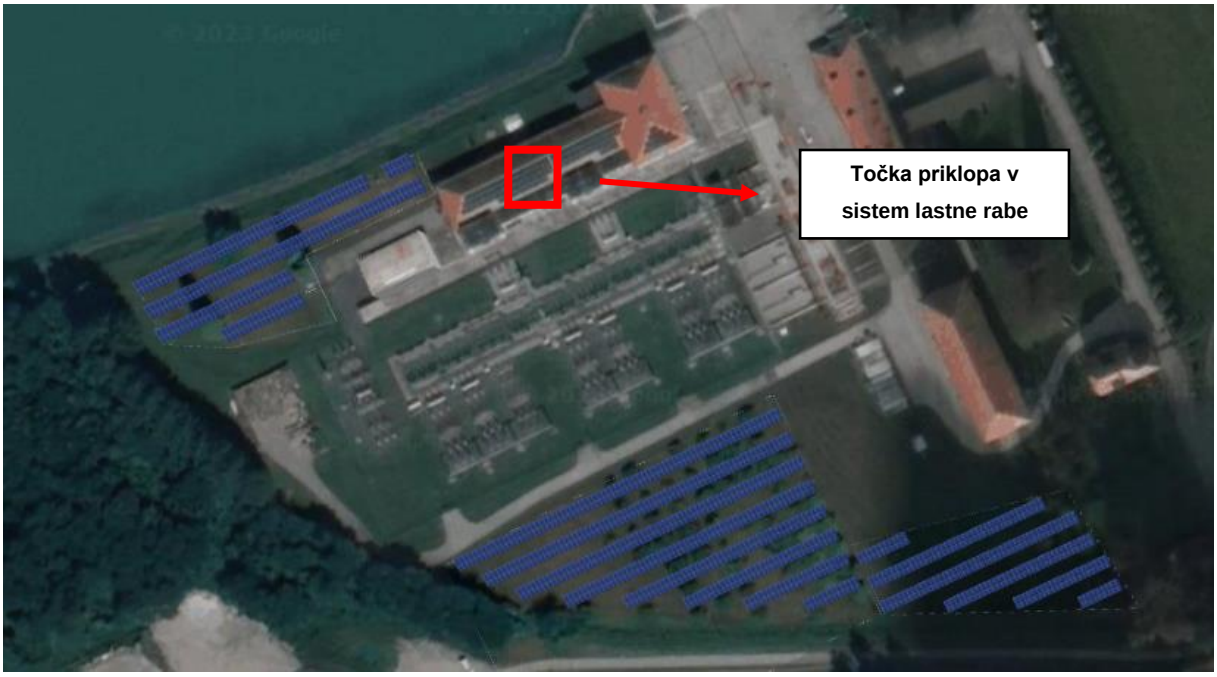
Tip razsmernika		66,6 kW
Izhodi	**Nazivna izhodna moč AC [W]**	66.600
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	96,5
Vhodi	**Max. vhodna moč DC [Wp]**	100.000
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	2 x 48,25
	Izkoristek [%]	98

Tip razsmernika		100 kW
Izhodi	**Nazivna izhodna moč AC [W]**	100.000
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	145
Vhodi	**Max. vhodna moč DC [Wp]**	175.000
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	3 x 48,25
	Izkoristek [%]	98

2.7 Priklop na omrežje

Izvedba priklopa na omrežje se izvede po shemi PS.2. Zaradi večjih moči sončnih elektrarn, se predvidita 2 AC – polja, ki se povežeta s priključno točko v skupni priključno merilni omari sistema sončne elektrarne, ki bo locirana ob NN polju lastne rabe in bo prav tako priključena v lastno rabo. Priklop na omrežje iz lokacije A do

skupne priključno merilne omare sistema sončne elektrarne se izvede s kablom tipa NAYY-J 4x240 mm^2 uvlečenim v cev v zemlji. Ocenjena dolžina kabla od razsmernika do priključnega mesta je 30 m. Priklop na omrežje iz lokacije B se izvede z dvema vzporednima kabloma tipa NAYY-J 4x240 mm^2 uvlečenima v eno skupno cev v zemlji. Ocenjena dolžina kabla od razsmernikov do priključnega mesta je 150 m. Na sliki v nadaljevanju je razvidna lokacija točke priklopa v sistem lastne rabe.

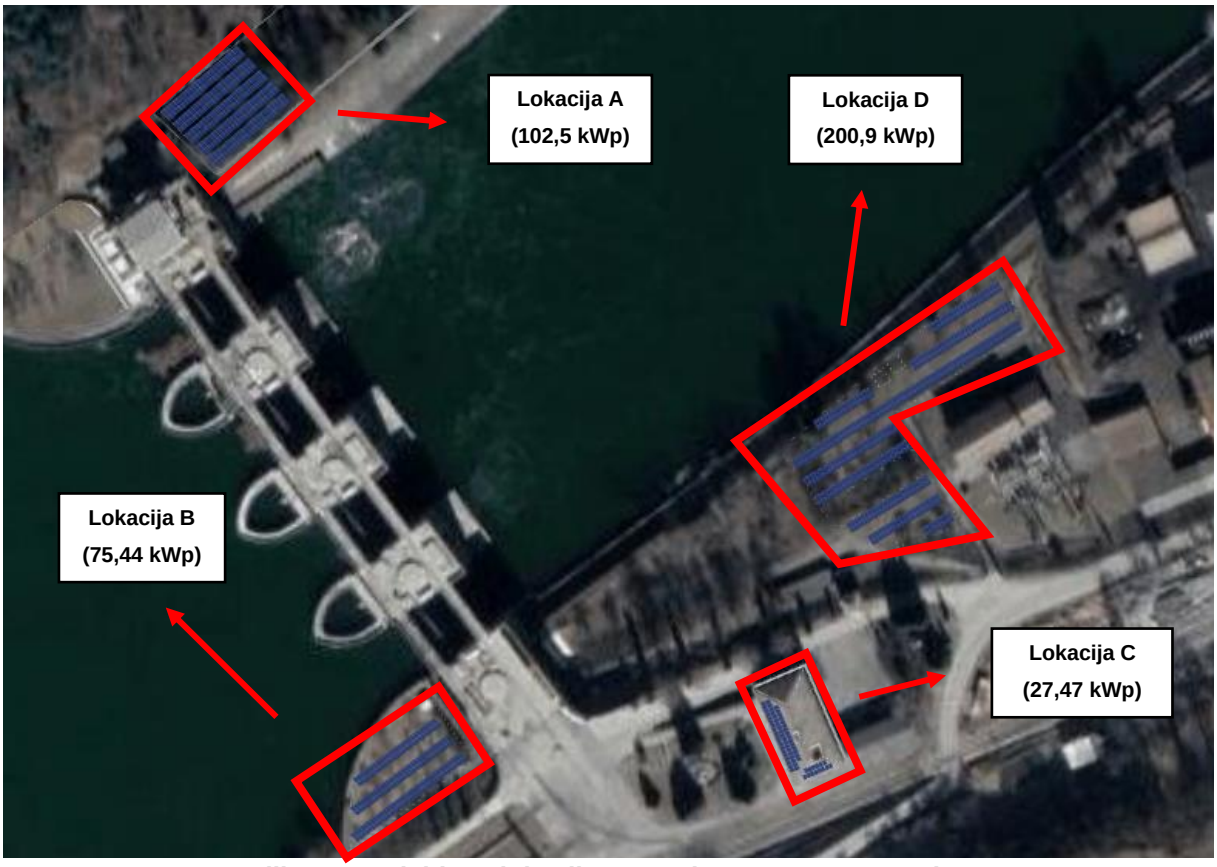


Slika 8: Lokacija točke priklopa v sistem lastne rabe

3 HE Vuzenica

3.1 Predvidene lokacije

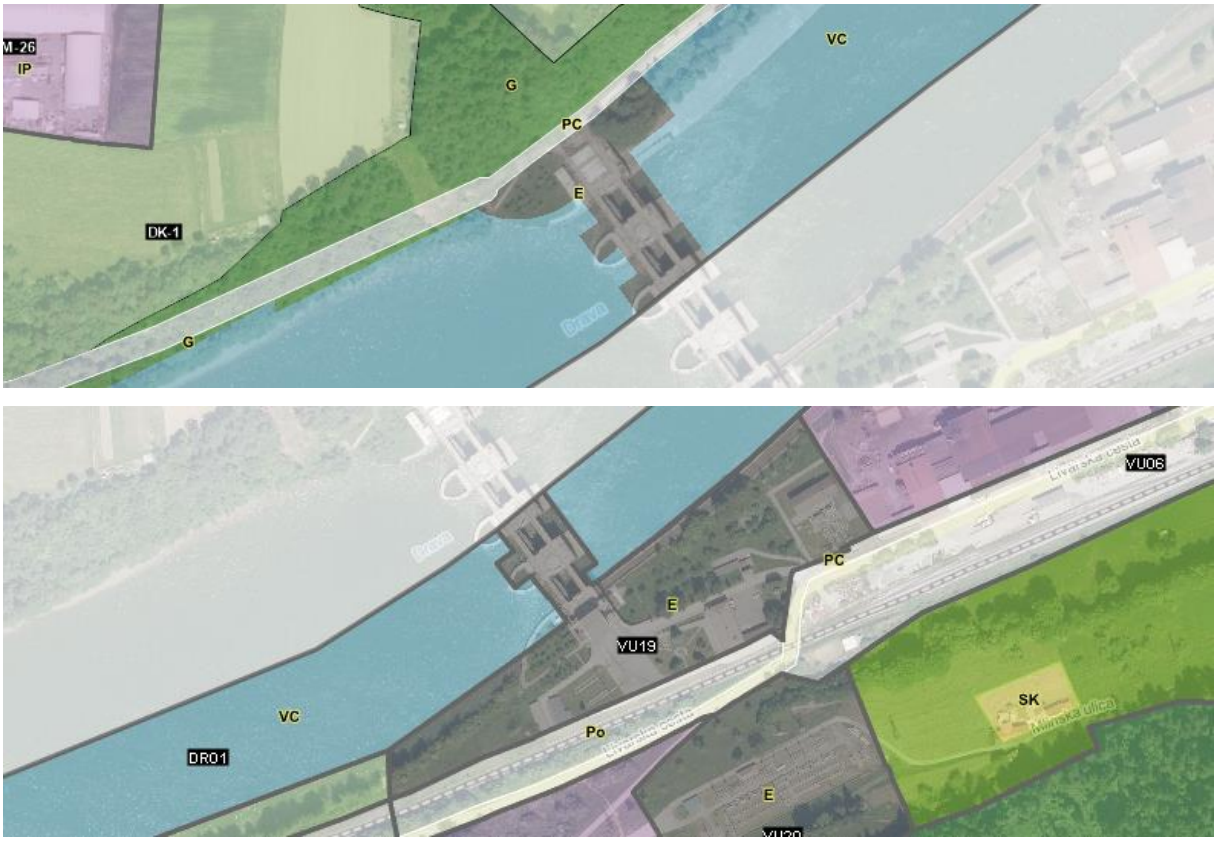
Na spodnji sliki so prikazane vse potencialne lokacije za postavitev sončnih elektrarn. Vse lokacije so se določile s pregledom na terenu. Pri pregledu in določitvi lokacij je bila poleg lociranja primernih površin upoštevana tudi vizualna umestitev v prostor.



Slika 9: Predvidene lokacije postavitev SE – HE Vuzenica

3.2 Prikaz osnovne namenske rabe področja

Na spodnji sliki so prikazana posamezna območja osnovne namenske rabe in ključnih omrežij gospodarske javne infrastrukture.



	Območja energetske ter okoljske infrastrukture
	Območja zelenih površin
	Območja centralnih dejavnosti
	Območje voda

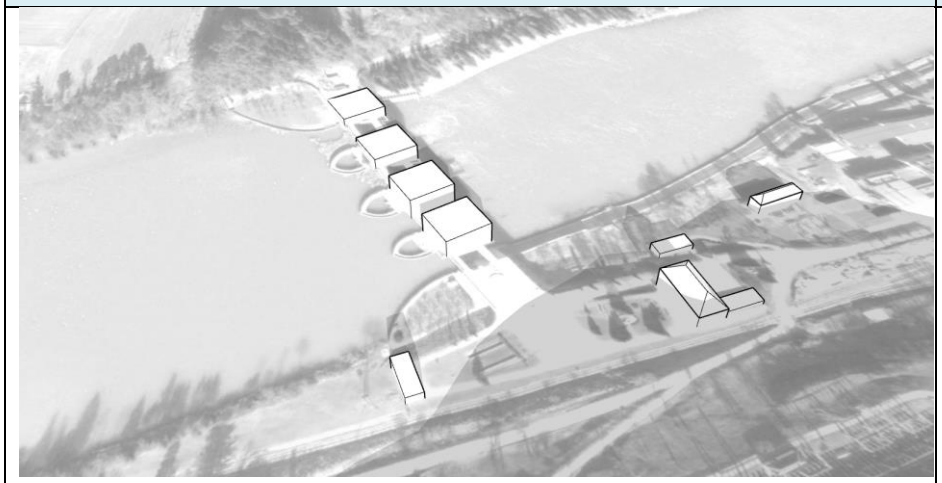
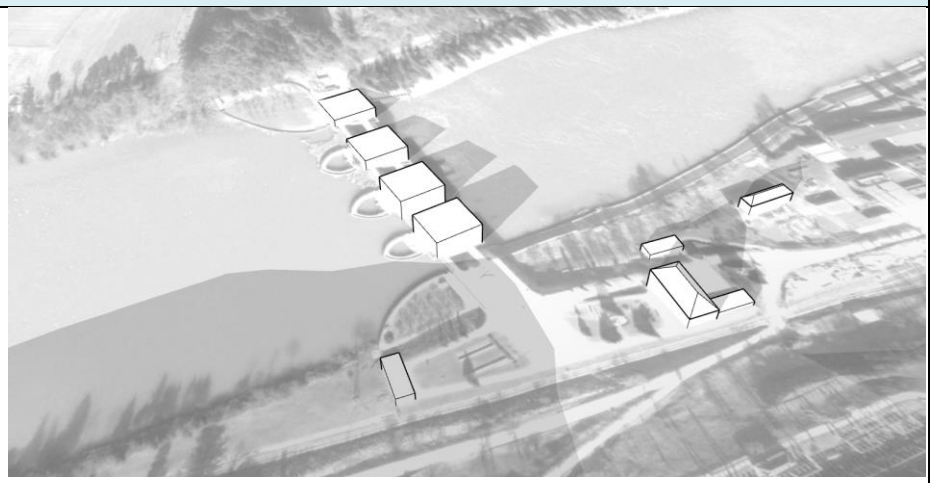
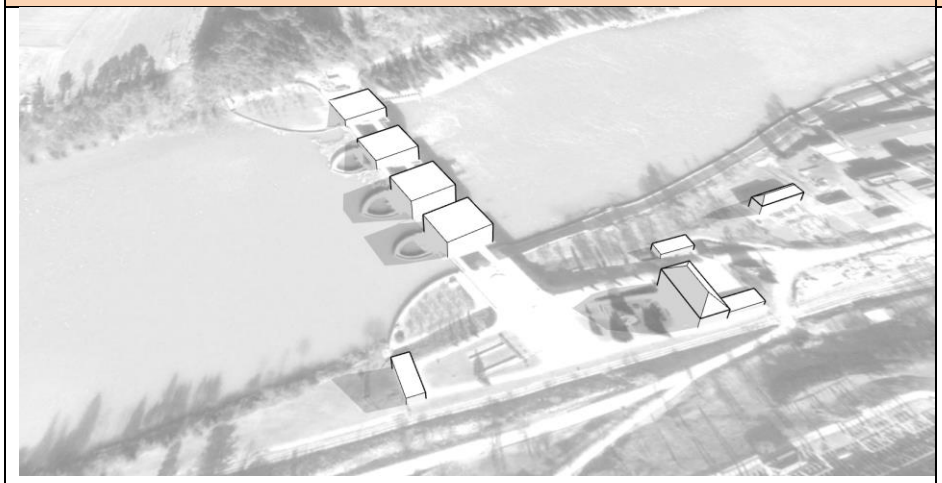
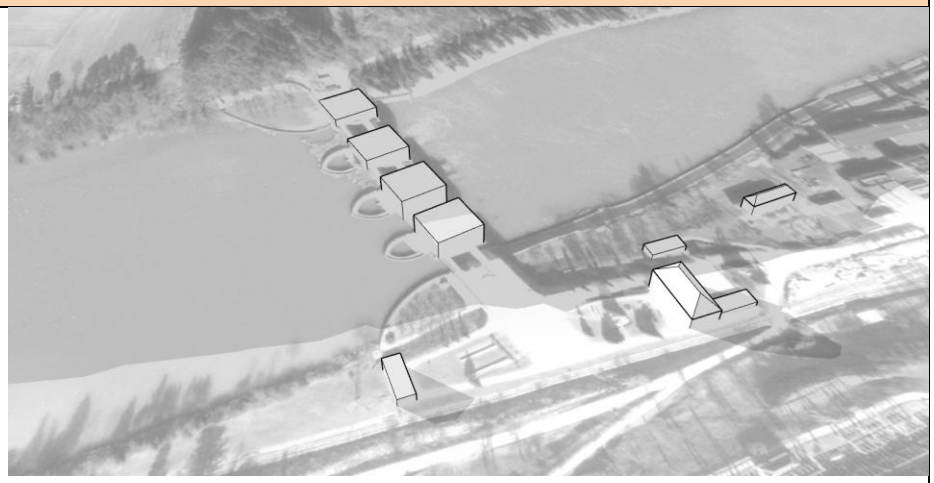
Slika 10: Namenska raba – HE Vuzenica

3.3 Senčenje lokacije

Na spodnjih slikah so prikazana senčenja lokacije zaradi vpliva okoliškega terena. Prikaz je izdelan za dva datuma in sicer na letni in zimski solsticij, ko je sonce najvišje oziroma najnižje na nebu. Pri prikazu ni upoštevanih okoliških dreves, ki jih je potrebno v primeru postavitve SE odstraniti.

Opaziti je mogoče, da je na dan ko je sonce najnižje na nebu (zimski solsticij) trajanje osvetljenosti predvidenih lokacij sončnih elektrarn skrajšano, zaradi vpliva okoliških hribov. Ob letnem solsticiju je trajanje osvetljenosti sicer še vedno nekoliko zmanjšano, vendar je še vedno dokaj ugodno za postavitev SE.

Detajlna analiza vpliva zaradi dreves bo izvedena naknadno, po določitvi obsega postavitev SE na izbranih lokacijah.,

21.12. 11:00	21.12. 14:00
	
21.6. 6:00	**21.6. 19:15**
	

Slika 11: Prikaz senčenja zaradi vpliva terena za lokacijo HE Vuzenica

3.4 Detajlna lokacija postavitve A

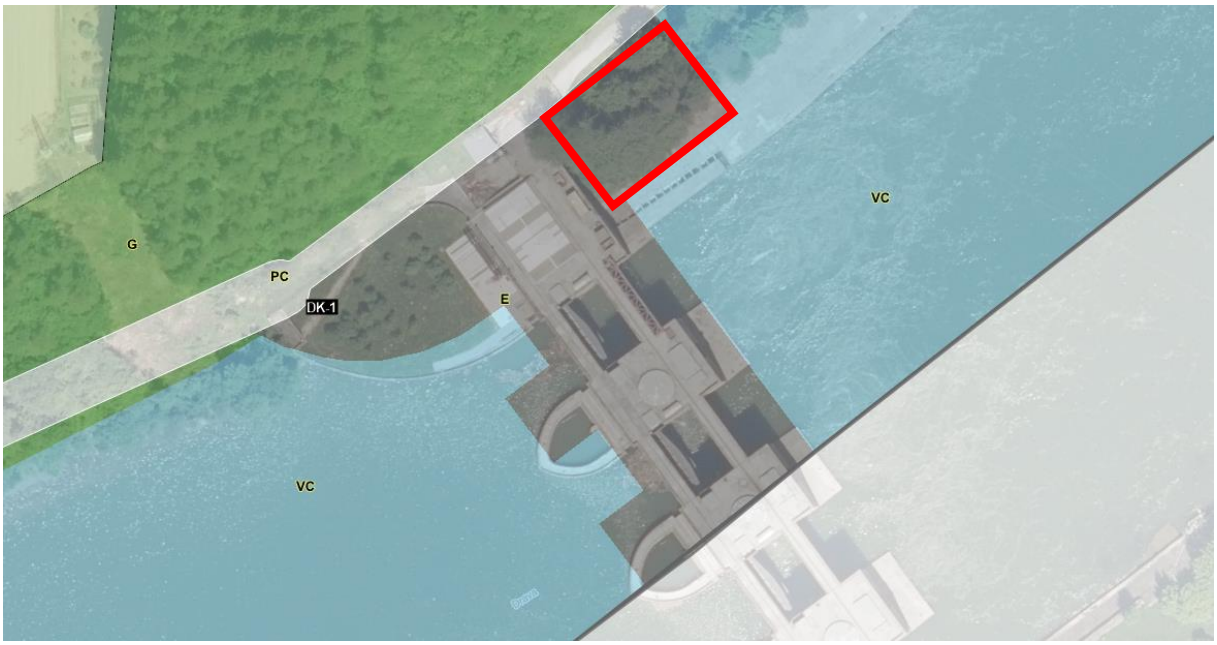


Slika 12: HE Vuzenica – Predvidena lokacija A

3.4.1.1 Lokacija A

Označena lokacija zajema cca. 726 m^2 gozdne površine pod naklonom cca. 24°, kjer je predvidenih 250 sončnih modulov. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 102,5 kWp. Moduli so montirani na konstrukcijo vzporedno s terenom, azimut usmeritve modulov znaša 140°. Montaža sončnih modulov se izvede na montažno podkonstrukcijo, ki se pritrdi na točkovne AB temelje oz. podporne montažne elemente. Podporni temelji ali montažni elementi se postavijo v smeri največjega sončnega obsevanja za optimalno delovanje sistema sončne elektrarne. Podkonstrukcija je lahko iz profilov iz pocinkane pločevine ali Aluminija – konstrukcija se med segmenti veže tudi križno z vijačnimi spoji. Sončni moduli se na konstrukcijo vijačijo na Al profile, ki se namestijo na podkonstrukcijo – uporabijo se tipski profili s tipskimi veznimi in pritrdilnimi spoji. V primeru Izgradnje SE je pred montažo potrebno posekati obstoječa drevesa in grmičevje.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA



Slika 13: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija A

E (DK-1) - Območja energetske infrastrukture. Za območje v odloku ni predpisanih omejitev.

Skladno z Uredbo o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom, se lahko sončna elektrarna na prosto postavi brez gradbenega dovoljenja, ker je nazivna električna moč predvidene sončne elektrarne manjša od 1 MW in, ker se bo SE v omrežje priključevala po PS.2 shemi. Skladno s 5. členom (priključevanje manjših proizvodnih naprav) Uredbe o MNPE, je ob vložitvi zahteve za priključitev manjše proizvodnje naprave pri distribucijskem operaterju dodatno potrebno priložiti izpolnjen obrazec, ki je v prilogi omenjene uredbe, s katerim investitor izjavlja, da je naprava manjša proizvodnja naprava in da upošteva zahteve iz 4. člena Uredbe o MNPE.

3.5 Detajlna lokacija postavitve B, C



Slika 14: HE Vuzenica – Predvidene lokacije B, C

3.5.1.1 Lokacija B

Označena lokacija zajema cca. 853 m^2 ravne travnate površine, kjer je predvidenih 184 sončnih modulov. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 75,44 kWp. Moduli se montirajo pod naklonom 22, azimut usmeritve modulov znaša 144°. Montaža sončnih modulov se izvede na montažno podkonstrukcijo, ki se pritrdi na točkovne AB temelje oz. podporne montažne elemente. Podporni temelji ali montažni elementi se postavijo v smeri največjega sončnega obsevanja za optimalno delovanje sistema sončne elektrarne. Podkonstrukcija je lahko iz profilov iz pocinkane pločevine ali Aluminija – konstrukcija se med segmenti veže tudi križno z vijačnimi spoji. Sončni moduli se na konstrukcijo vijačijo na Al profile, ki se namestijo na podkonstrukcijo – uporabijo se tipski profili s tipskimi veznimi in pritrdilnimi spoji. Na obravnavanem območju je potrebno posekati obstoječa drevesa.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA



Slika 15: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija B

E – Območje energetske infrastrukture. Za območje v odloku ni predpisanih omejitev.

Skladno z Uredbo o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom, se lahko sončna elektrarna na prosto postavi brez gradbenega dovoljenja, ker je nazivna električna moč predvidene sončne elektrarne manjša od 1 MW in, ker se bo SE v omrežje priključevala po PS.2 shemi. Skladno s 5. členom (priključevanje manjših proizvodnih naprav) Uredbe o MNPE, je ob vložitvi zahteve za priključitev manjše proizvodnje naprave pri distribucijskem operaterju dodatno potrebno priložiti izpolnjen obrazec, ki je v prilogi omenjene uredbe, s katerim investitor izjavlja, da je naprava manjša proizvodnja naprava in da upošteva zahteve iz 4. člena Uredbe o MNPE.

3.5.1.2 Lokacija C

Na označeni lokaciji je predvidenih 67 sončnih modulov, montiranih na strehi objekta. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 27,47 kWp. Uporabljena površina strehe zajema cca. 268 m^2 in je pod naklonom cca 22°. Azimut usmeritve modulov znaša 247° in 157°. Sestavljanje konstrukcije in montaža sončnih modulov se izvaja z vijačenjem. Pred montažo na nosilni profil nastavimo vmesne pritrdilne elemente. Sočasno z nameščanjem modulov na nosilnike, se izvede tudi električno povezovanje. Nosilno konstrukcijo (profile) sončnih modulov pritrdimo v paralelno ravnino s streho s posebnim spojnim materialom, ki ne poškoduje vodotesnosti strehe. Način montaže nosilne konstrukcije sončnih modulov na streho mora biti usklajena z navodili proizvajalca kritine in dobavitelja osnovne nosilne konstrukcije strehe. Uporabljajo se

lahko samo standardizirani tipski elementi z ustreznimi certifikati, da bo zagotovljena ustrezna vgradnja foto napetostnega generatorja na streho. Sončni moduli bodo nameščeni na konstrukciji iz aluminijastih »U« profilov, dimenzij 50x45x6000mm z debelino sten 4 mm. Aluminijasta pod konstrukcija bo preko nosilcev pritrjena na streho. Sončne module pritrdimo na konstrukcijo z aluminijastih »U« vmesnimi in končnimi pritrdilnimi elementi. Vsak modul bo pritrjen v štirih točkah.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA



Slika 16: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija C

E – Območje energetske infrastrukture. Za območje v odloku ni predpisanih omejitev.

Sončna elektrarna se predvidi na streho stavbe s številko 115, na parceli s parcelno številko 1380/20, v k.o. 812 Šentjanž nad Dravčami. Sončna elektrarna bo nameščena na streho obstoječega objekta, zato za izgradnjo nove SE ni potrebno pridobivati novega gradbenega dovoljenja.

3.6 Detajlna lokacija postavitve D



Slika 17: HE Vuzenica – Predvidene lokacije D

3.6.1.1 Lokacija D

Označena lokacija zajema cca. 1961 m^2 ravne delovne površine, kjer je predvidenih 490 sončnih modulov. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 200,90 kWp. Moduli so montirani pod naklonom 22°, azimut usmeritve modulov znaša 149°. Montaža sončnih modulov se izvede na montažno podkonstrukcijo, ki se pritrdi na točkovne AB temelje oz. podporne montažne elemente. Podporni temelji ali montažni elementi se postavijo v smeri največjega sončnega obsevanja za optimalno delovanje sistema sončne elektrarne. Podkonstrukcija je lahko iz profilov iz pocinkane pločevine ali Aluminija – konstrukcija se med segmenti veže tudi križno z vijačnimi spoji. Sončni moduli se na konstrukcijo vijačijo na Al profile, ki se namestijo na podkonstrukcijo – uporabijo se tipski profili s tipskimi veznimi in pritrdilnimi spoji. Na obravnavanem območju je pred montažo potrebno posekati obstoječa drevesa.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA



Slika 18: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija D

E – Območje energetske infrastrukture. Za območje v odloku ni predpisanih omejitev.

Skladno z Uredbo o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom, se lahko sončna elektrarna na prosto postavi brez gradbenega dovoljenja, ker je nazivna električna moč predvidene sončne elektrarne manjša od 1 MW in, ker se bo SE v omrežje priključevala po PS.2 shemi. Skladno s 5. členom (priključevanje manjših proizvodnih naprav) Uredbe o MNPE, je ob vložitvi zahteve za priključitev manjše proizvodnje naprave pri distribucijskem operaterju dodatno potrebno priložiti izpolnjen obrazec, ki je v prilogi omenjene uredbe, s katerim investitor izjavlja, da je naprava manjša proizvodnja naprava in da upošteva zahteve iz 4. člena Uredbe o MNPE.

3.7 Priprava osnovnih izračunov potenciala in velikosti sončnih elektrarn

Za vse posamezne lokacije se je na podlagi ogledov samih lokacij terena in orientacije streh objektov izvedla simulacija postavitve sončnih elektrarn na prostem in na strehe stavb. Velikost posamezne SE je določena glede na maksimalno uporabno površino posameznega območja kjer ni večjega senčenja, zaradi morebitnih ovir kot so drevesa, bližnje stavbe itd.

Opomba: v nadaljevanju prikazani podatki so izračunani s programom za simulacijo sončnih elektrarn.

V tabelah v nadaljevanju so prikazani osnovni podatki o predvideni SE ter tehnični podatki uporabljenih komponent.

Tabela 8: Lastnosti SE

Pregled sistema	**991** sončni Modulov	**5** Inverter

Inštalirana DC moč	**Maksimalna AC moč**	**Letna proizvodnja**	**Zmanjšanje emisij CO_2**	**Ekvivalent posejanih dreves**
406,31 kWp	**361,12** kW	**428,844** MWh	**124,28** ton	**5.708**

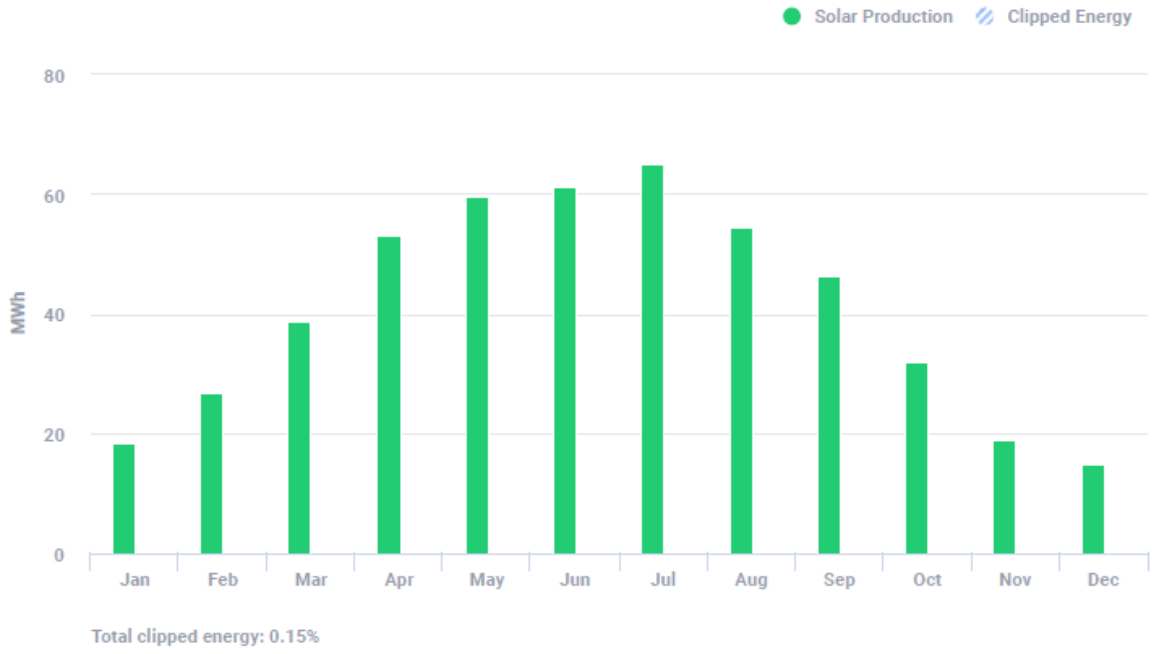
Maksimalna DC moč	**DC/AC obremenitev**	**Maksimalna aktivna AC moč**	**Učinkovitost**	**Indeks učinkovitosti**
404,36 kW	**112** %	**361,60** kW	**88** %	**1.055,46** kWh/kWp

Tabela 9: Uporabljene komponente

Komponente sistema		
Tip	**Naziv**	**Št.**
Inverterji	**25 kW**	**1**
	66,6 kW	**1**
	90 kW	**3**
FV paneli	**410 W 1724x1134x35mm**	**991**

V grafu v nadaljevanju so prikazani mesečni deleži proizvodnje električne energije iz predvidene SE.

Graf 2: Ocenjena mesečna proizvodnja električne energije



3.8 Dispozicija postavitve elektrarn

V nadaljevanju so podani tehnični parametri predvidene opreme.

Tabela 10: Osnovni podatki o sončnem modulu

Tip modula	410 Wp /108V
Vršna moč PMPP [Wp]	410,00
Kratkostični tok ISC [A]	13,88
Napetost odprtih sponk VOC [V]	37,50
Tok vršne moči IMPP [A]	12,98
Napetost vršne moči VMPP [V]	31,60
Učinkovitost pretvorbe modula ηM [%]	20,97
Najvišji reverzni tok [A]	25,00
Maksimalna sistemska napetost [VDC]	1500,00 (razred A)

3.8.1 Razsmerniki

Razsmernik je opremljen z ustreznimi zaščitami za samodejni izklop od omrežja v primeru izpada zunanjega omrežja. Razsmernik ima možnost oddaljenega dostopa preko WiFi ali ethernet povezave. Preko dostopa se lahko upravlja z razsmernikom in analizira urna, dnevna, tedenska, mesečna ter letna proizvodnja.

Tabela 11: Osnovni podatki razsmernikov

Tip razsmernika		25 kW
Izhodi	**Nazivna izhodna moč AC [W]**	25.000
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	36,25
Vhodi	**Max. vhodna moč DC [Wp]**	43.750
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	36,25
	Izkoristek [%]	98,3

Tip razsmernika		66 kW
Izhodi	**Nazivna izhodna moč AC [W]**	66.600
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	96,5
Vhodi	**Max. vhodna moč DC [Wp]**	100.000
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	2 x 48,25
	Izkoristek [%]	98,3

Tip razsmernika		90 kW
Izhodi	Nazivna izhodna moč AC [W]	90.000
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	130,5
Vhodi	Max. vhodna moč DC [Wp]	135.000
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	3 x 43,5
	Izkoristek [%]	98

3.9 Priklop na omrežje

Izvedba priklopa na omrežje se izvede po shemi PS.2. Zaradi večjih moči sončnih elektrarn, se predvidijo 3 AC – polja, ki se povežejo s priključno točko v skupni priključno merilni omari sistema sončne elektrarne, ki bo locirana ob NN polju lastne rabe in bo prav tako priključena v lastno rabo. Priklop na omrežje iz lokacije A do skupne priključno merilne omare sistema sončne elektrarne se izvede s kablom tipa NAYY-J 4x95 mm2 položenim v cev ali kanalih poleženih na steni ali na tleh . Ocenjena dolžina kabla od razsmernika do priključnega mesta je 200 m. Priklop na omrežje iz lokacije B in C se izvede s kablom tipa NAYY-J 4x95 mm2 uvlečenim v cev v zemlji. Ocenjena dolžina kabla od razsmernikov do priključnega mesta je 110 m. Priklop na omrežje iz lokacije D se izvede s kablom tipa NAYY-J 4x240 mm^2 uvlečenim v cev v zemlji. Ocenjena dolžina kabla od razsmernikov do priključnega mesta je 130 m. Na sliki v nadaljevanju je razvidna lokacija točke priklopa v sistem lastne rabe.

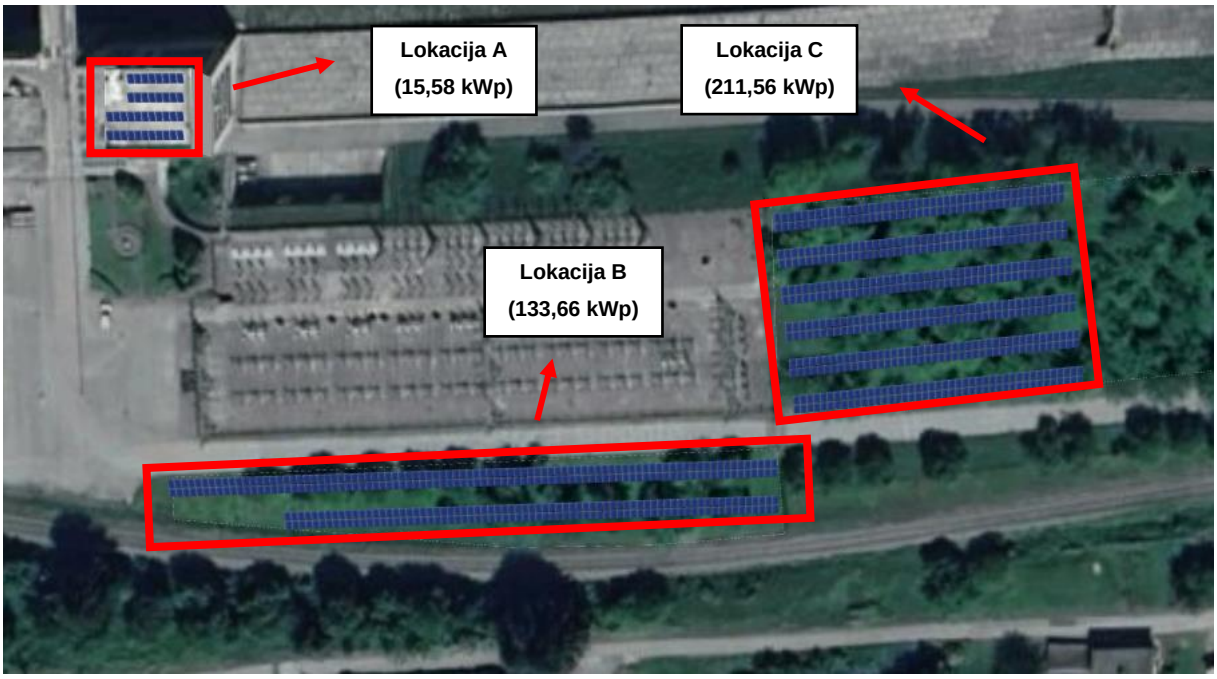


Slika 19: lokacija točke priklopa v sistem lastne rabe

4 HE Vuhred

4.1 Predvidene lokacije

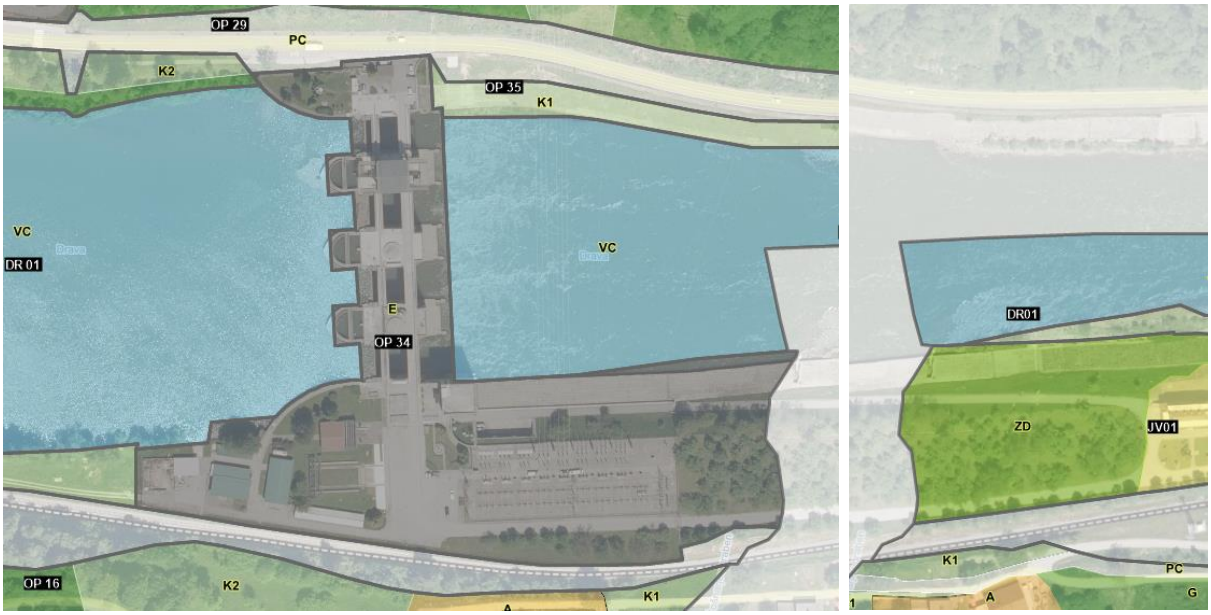
Na spodnji sliki so prikazane vse potencialne lokacije za postavitev sončnih elektrarn. Vse lokacije so se določile s pregledom na terenu. Pri pregledu in določitvi lokacij je bila poleg lociranja primernih površin upoštevana tudi vizualna umestitev v prostor.



Slika 20: Predvidene lokacije postavitev SE – HE Vuhred

4.2 Prikaz osnovne namenske rabe področja

Na sliki v nadaljevanju so prikazana posamezna območja osnovne namenske rabe in ključnih omrežij gospodarske javne infrastrukture.



	Območja energetske ter okoljske infrastrukture
	Območja zelenih površin
	Območja centralnih dejavnosti
	Območje voda

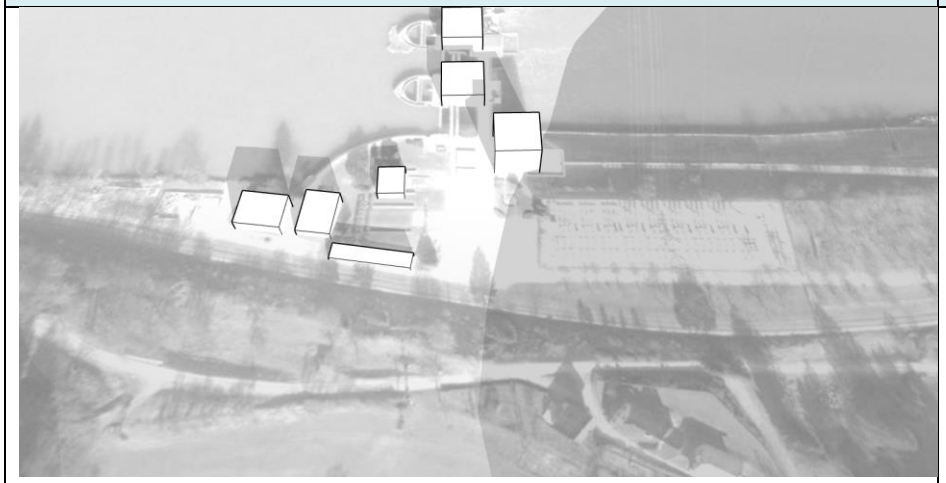
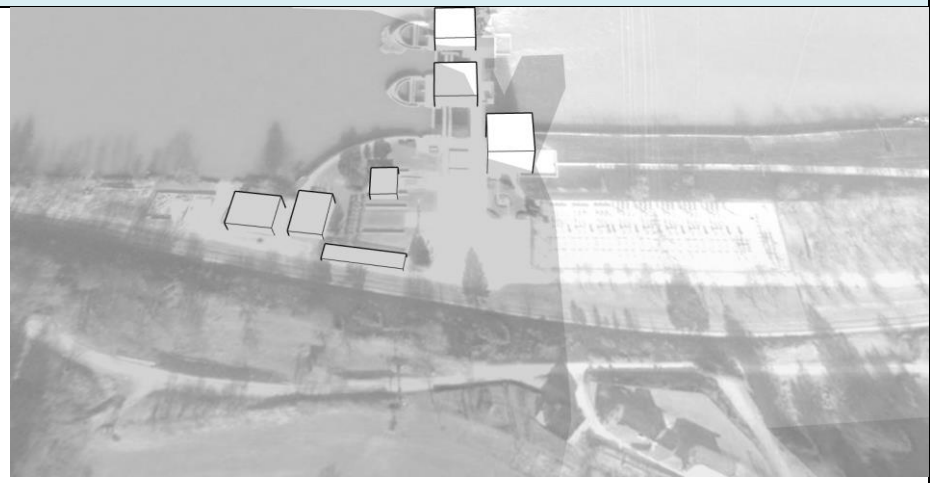
Slika 21: Namenska raba – HE Vuhred

4.3 Senčenje lokacije

Na spodnjih slikah so prikazana senčenja lokacije zaradi vpliva okoliškega terena. Prikaz je izdelan za dva datuma in sicer na letni in zimski solsticij, ko je sonce najvišje oziroma najnižje na nebu. Pri prikazu ni upoštevanih okoliških dreves, ki jih je potrebno v primeru postavitve SE odstraniti.

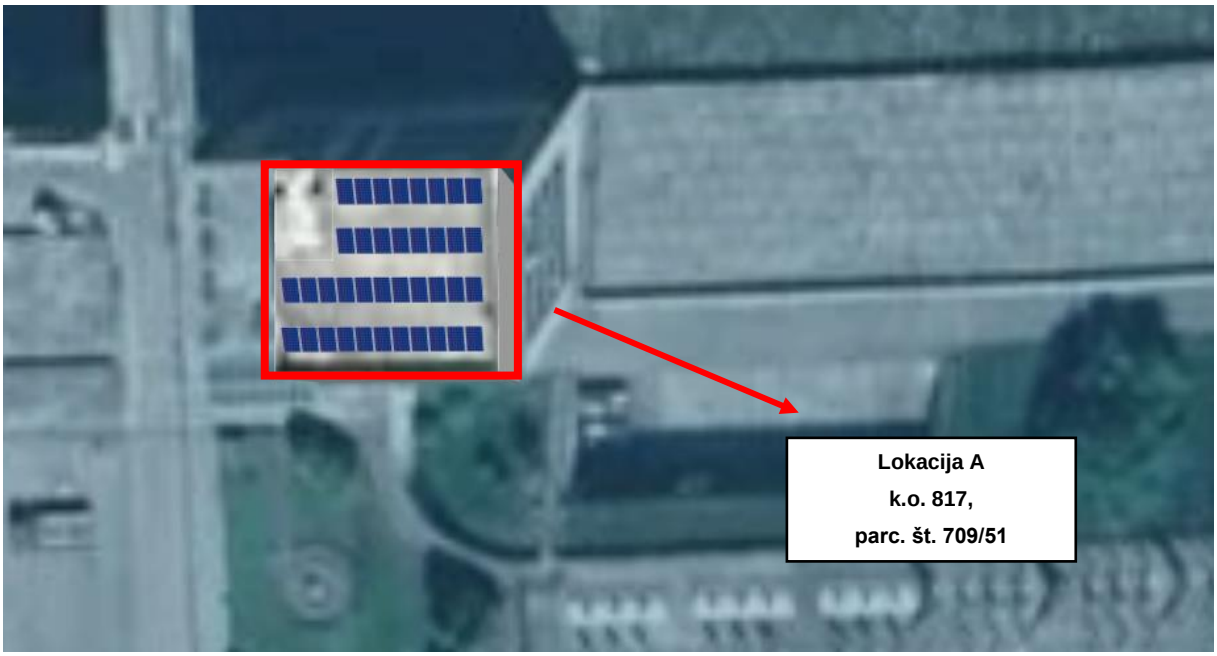
Opaziti je mogoče, da je na dan ko je sonce najnižje na nebu (zimski solsticij) trajanje osvetljenosti predvidenih lokacij sončnih elektrarn precej kratko, zaradi vpliva okoliških hribov. Ob letnem solsticiju je trajanje osvetljenosti sicer še vedno nekoliko zmanjšano, vendar je še vedno dokaj ugodno za postavitev SE.

Detajlna analiza vpliva zaradi dreves bo izvedena naknadno, po določitvi obsega postavitev SE na izbranih lokacijah.

21.12. 10:30	21.12. 13:10
	
21.6. 6:00	**21.6. 19:15**
	

Slika 22: Prikaz senčenja zaradi vpliva terena za lokacijo HE Vuhred

4.4 Detajlna lokacija postavitve A



Slika 23: HE Vuhred – Predvidena lokacija A

4.4.1.1 Lokacija A

Na označeni lokaciji je predvidenih 38 sončnih modulov. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 15,58 kWp. Moduli se postavijo na ravno streho objekta z uporabno površino cca. 196 m^2. Streha je prekrita s hidroizolacijo. Sončni moduli se montirajo pod naklonom 22° , azimut usmeritve modulov znaša 180°. Montaža (ležeča postavitev) modulov v vrsti z razmikom med vrstami. Moduli v vrsti se montirajo na Al-konstrukcijske elemente za montažo na ravne strehe - trikotni nastavljivi nosilni element z možnostjo nastavitve kota 15-30°; nosilni element prilagojen dimenzijam dobavljenih sončnih modulov (ocenjene dimenzije (do vsaj 110 mm); nosilna konstrukcija se pritrdi na novo strešno kritino skladno z navodili proizvajalca strehe z ustreznimi strešnimi pritrdilnimi elementi.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA

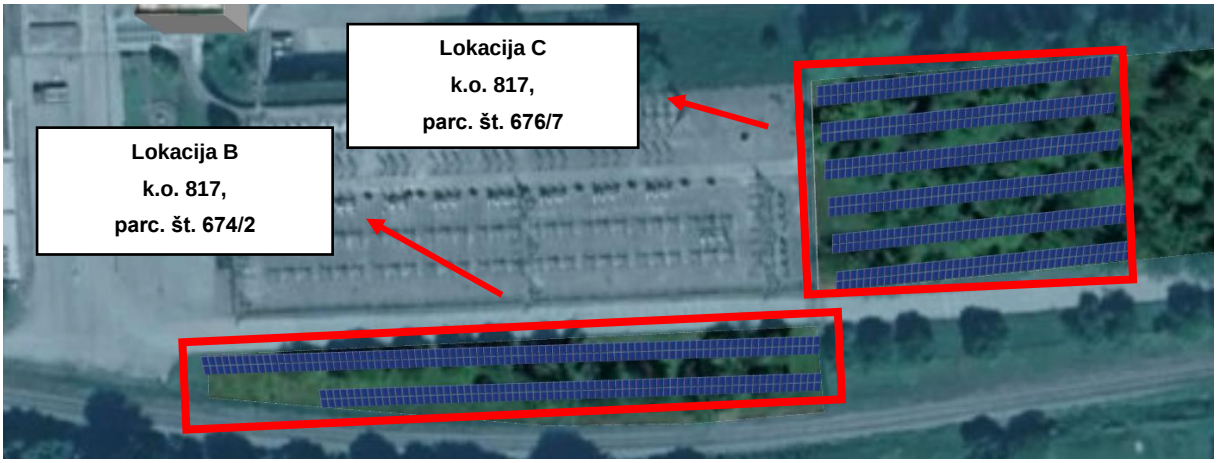


Slika 24: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija A

E – Območje energetske infrastrukture. Za območje v odloku ni predpisanih omejitev.

Sončna elektrarna se predvidi na streho stavbe s številko 453, na parceli s parcelno številko 709/51, v k.o. 817 Vuhred. Sončna elektrarna bo nameščena na streho obstoječega objekta, zato za izgradnjo nove SE ni potrebno novo gradbeno dovoljenje.

4.5 Detajlna lokacija postavitve B, C

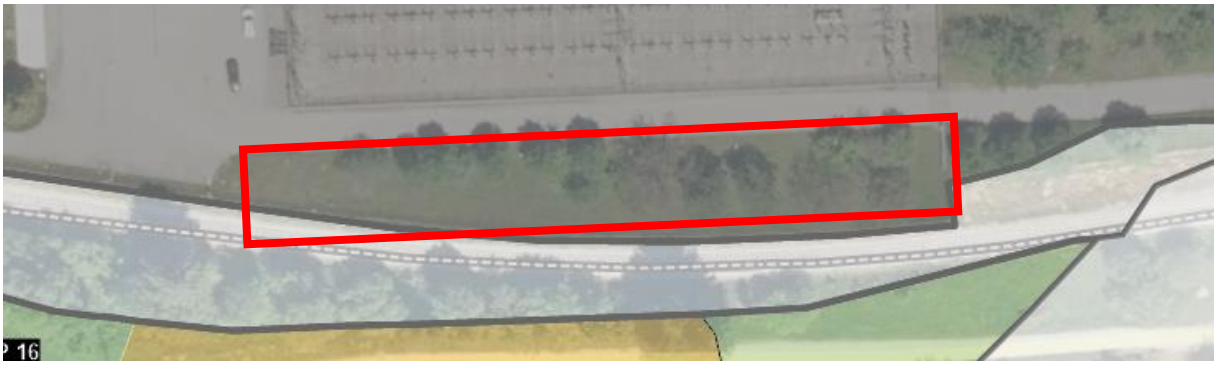


Slika 25: HE Vuhred – Predvidene lokacije B, C

4.5.1.1 Lokacija B

Označena lokacija zajema cca. 2018 m^2 ravne delovne površine, kjer je predvidenih 326 sončnih modulov. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 133,66 kWp. Moduli so montirani pod naklonom 22°, azimut usmeritve modulov znaša 179°. Montaža sončnih modulov se izvede na montažno podkonstrukcijo, ki se pritrdi na točkovne AB temelje oz. podporne montažne elemente. Podporni temelji ali montažni elementi se postavijo v smeri največjega sončnega obsevanja za optimalno delovanje sistema sončne elektrarne. Podkonstrukcija je lahko iz profilov iz pocinkane pločevine ali Aluminija – konstrukcija se med segmenti veže tudi križno z vijačnimi spoji. Sončni moduli se na konstrukcijo vijačijo na Al profile, ki se namestijo na podkonstrukcijo – uporabijo se tipski profili s tipskimi veznimi in pritrdilnimi spoji. Na obravnavanem območju je potrebno posekati obstoječa drevesa.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA



Slika 26: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija B

E – Območje energetske infrastrukture. Za območje v odloku ni predpisanih omejitev.

Skladno z Uredbo o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom, se lahko sončna elektrarna na prosto postavi brez gradbenega dovoljenja, ker je nazivna električna moč predvidene sončne elektrarne manjša od 1 MW in, ker se bo SE v omrežje priključevala po PS.2 shemi. Skladno s 5. členom (priključevanje manjših proizvodnih naprav) Uredbe o MNPE, je ob vložitvi zahteve za priključitev manjše proizvodnje naprave pri distribucijskem operaterju dodatno potrebno priložiti izpolnjen obrazec, ki je v prilogi omenjene uredbe, s katerim investitor izjavlja, da je naprava manjša proizvodnja naprava in da upošteva zahteve iz 4. člena Uredbe o MNPE.

4.5.1.2 Lokacija C

Označena lokacija zajema cca. 1.345 m^2, kjer je predvidenih 516 sončnih modulov. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 211,56 kWp. Moduli so montirani pod naklonom 22°, azimut usmeritve modulov znaša 175 °. Montaža sončnih modulov se izvede na montažno podkonstrukcijo, ki se pritrdi na točkovne AB temelje oz. podporne montažne elemente. Podporni temelji ali montažni elementi se postavijo v smeri največjega sončnega obsevanja za optimalno delovanje sistema sončne elektrarne. Podkonstrukcija je lahko iz profilov iz pocinkane pločevine ali Aluminija – konstrukcija se med segmenti veže tudi križno z vijačnimi spoji. Sončni moduli se na konstrukcijo vijačijo na Al profile, ki se namestijo na podkonstrukcijo – uporabijo se tipski profili s tipskimi veznimi in pritrdilnimi spoji. Na obravnavanem območju je sadovnjak, ki se daje v najem. V primeru izgradnje SE, je pred montažo potrebno odstraniti obstoječa drevesa.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA



Slika 27: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija C

E – Območje energetske infrastrukture. Za območje v odloku ni predpisanih omejitev.

ZD (EUP oznaka JV01) - Druge urejene javne površine - (ODLOK o Občinskem prostorskem načrtu Občine Podvelka, 82. člen (območja drugih urejenih zelenih površin - ZD). Možnost postavitve objektov v coni ZD je prikazana na spodnji sliki.

EUP / NAMENSKA RABA po členih odloka					SK	SS	CU	CD	IP	IG	ZS	ZD	ZK	PC
			22223	Vodni stolpi, vodnjaki in hidranti	da[12]	da[12]	da[12]	da[12]	da[12]	da[12]	da[12]	da[12]	da[12]	da[12]
		2223		**Cevovodi za odpadno vodo**										
			22231	Cevovodi za odpadno vodo	da	da	da	da	da	da	da	da	da	da
			22232	Čistilne naprave	da	da	da	da	da	da	da	da	ne	da
		2224	22240	**Lokalni (distribucijski) elektroenergetski vodi in lokalna (dostopovna) komunikacijska omrežja**	da	da	da	da	da	da	da	da	ne	da
				Industrijski gradbeni kompleksi										
	230			**Industrijski gradbeni kompleksi**										
		2301	23010	**Objekti za pridobivanje in izkoriščanje mineralnih surovin**	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne	ne
		2302	23020	**Elektrarne in drugi energetski objekti**	da[4]	da[4]	da[4]	da[4]	da[4]	da[4]	da	ne	ne	da[4]
		2303	23030	**Objekti kemične industrije**	ne	ne	ne	ne	da	ne	ne	ne	ne	ne

Skladno z Uredbo o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom, se lahko sončna elektrarna na prosto postavi brez gradbenega dovoljenja, ker je nazivna električna moč predvidene sončne elektrarne manjša od 1 MW in, ker se bo SE v omrežje priključevala po PS.2 shemi. Skladno s 5. členom (priključevanje manjših proizvodnih naprav) Uredbe o MNPE, je ob vložitvi zahteve za priključitev manjše proizvodnje naprave pri distribucijskem operaterju dodatno potrebno priložiti izpolnjen obrazec, ki je v prilogi omenjene uredbe, s katerim investitor izjavlja, da je naprava manjša proizvodnja naprava in da upošteva zahteve iz 4. člena Uredbe o MNPE.

4.6 Priprava osnovnih izračunov potenciala in velikosti sončnih elektrarn

Za vse posamezne lokacije se je na podlagi ogledov samih lokacij terena in orientacije streh objektov izvedla simulacija postavitve sončnih elektrarn na prostem in na strehe stavb. Velikost posamezne SE je določena glede na maksimalno uporabno površino posameznega območja kjer ni večjega senčenja, zaradi morebitnih ovir kot so drevesa, bližnje stavbe itd.

Opomba: v nadaljevanju prikazani podatki so izračunani s programom za simulacijo sončnih elektrarn.

V tabelah v nadaljevanju so prikazani osnovni podatki o predvideni SE ter tehnični podatki uporabljenih komponent.

Tabela 12: Lastnosti SE

Pregled sistema	**880** sončni Modulov	**5** Inverter

Inštalirana DC moč	**Maksimalna AC moč**	**Letna proizvodnja**	**Zmanjšanje emisij CO_2**	**Ekvivalent posejanih dreves**
360,80 kWp	**328,60** kW	**371,321** MWh	**112,94** ton	**5.187**

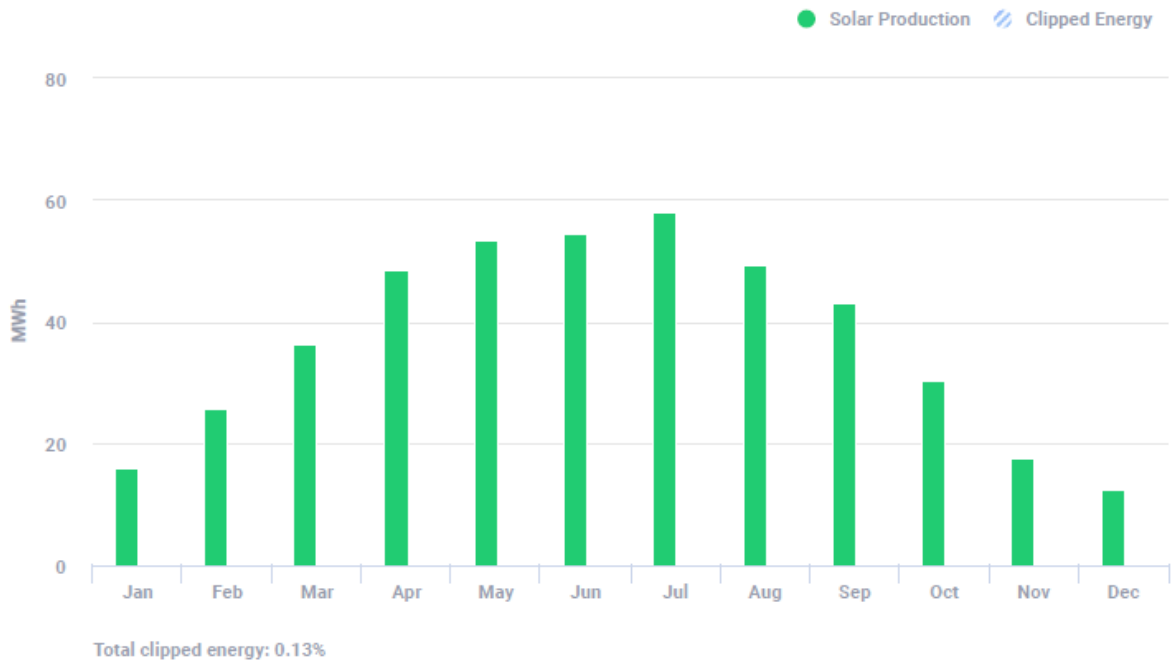
Maksimalna DC moč	**DC/AC obremenitev**	**Maksimalna aktivna AC moč**	**Učinkovitost**	**Indeks učinkovitosti**
360,80 kW	**110** %	**329,20** kW	**91** %	**1.029,16** kWh/kWp

Tabela 13: Uporabljene komponente

Komponente sistema		
Tip	**Naziv**	**Št.**
Inverterji	**16 kW**	**1**
	66,6 kW	**2**
	90 kW	**2**
FV paneli	**410 W 1724x1134x35mm**	**880**

V grafu v nadaljevanju so prikazani mesečni deleži proizvodnje električne energije iz predvidene SE.

Graf 3: Ocenjena mesečna proizvodnja električne energije



4.7 Dispozicija postavitve elektrarn

V nadaljevanju so podani tehnični parametri predvidene opreme.

4.7.1 Sončni moduli

Tabela 14: Osnovni podatki o sončnem modulu

Tip modula	410 Wp /108V
Vršna moč PMPP [Wp]	410,00
Kratkostični tok ISC [A]	13,88
Napetost odprtih sponk VOC [V]	37,50
Tok vršne moči IMPP [A]	12,98
Napetost vršne moči VMPP [V]	31,60
Učinkovitost pretvorbe modula ηM [%]	20,97
Najvišji reverzni tok [A]	25,00
Maksimalna sistemska napetost [VDC]	1500,00 (razred A)

4.7.2 Razsmerniki

Razsmernik je opremljen z ustreznimi zaščitami za samodejni izklop od omrežja v primeru izpada zunanjega omrežja. Razsmernik ima možnost oddaljenega dostopa preko WiFi ali ethernet povezave. Preko dostopa se lahko upravlja z razsmernikom in analizira urna, dnevna, tedenska, mesečna ter letna proizvodnja.

Tabela 15: Osnovni podatki razsmernikov

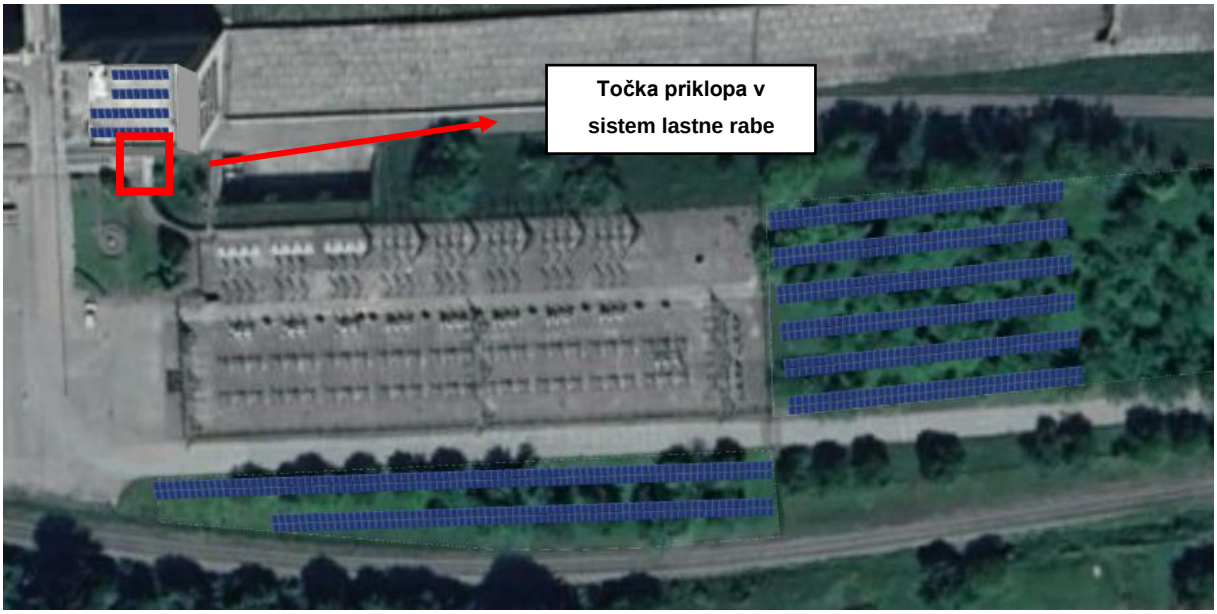
Tip razsmernika		16 kW
Izhodi	**Nazivna izhodna moč AC [W]**	16.000
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	25,5
Vhodi	**Max. vhodna moč DC [Wp]**	21.600
	Max. napetost DC [V]	900
	Max. tok DC [A]	23
	Izkoristek [%]	98

Tip razsmernika		66,6 kW
Izhodi	**Nazivna izhodna moč AC [W]**	66.600
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	96,5
Vhodi	**Max. vhodna moč DC [Wp]**	100.000
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	2 x 48,25
	Izkoristek [%]	98,3

Tip razsmernika		90 kW
Izhodi	**Nazivna izhodna moč AC [W]**	90.000
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	130,5
Vhodi	**Max. vhodna moč DC [Wp]**	135.000
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	3 x 43,5
	Izkoristek [%]	98

4.8 Priklop na omrežje

Izvedba priklopa na omrežje se izvede po shemi PS.2. Zaradi večjih moči sončnih elektrarn, se predvidita 2 AC – polja, ki se povežeta s priključno točko v skupni priključno merilni omari sistema sončne elektrarne, ki bo locirana ob NN polju lastne rabe in bo prav tako priključena v lastno rabo. Priklop na omrežje iz lokacije A in B do skupne priključno merilne omare sistema sončne elektrarne se izvede s kablom tipa NAYY-J 4x120 mm^2 uvlečenim v cev v zemlji. Ocenjena dolžina kabla od razsmernika do priključnega mesta je 150 m. Priklop na omrežje iz lokacije B se izvede s kablom tipa NAYY-J 4x240 mm^2 uvlečenim v cev v zemlji. Ocenjena dolžina kabla od razsmernikov do priključnega mesta je 175 m. Na sliki v nadaljevanju je razvidna lokacija točke priklopa v sistem lastne rabe.

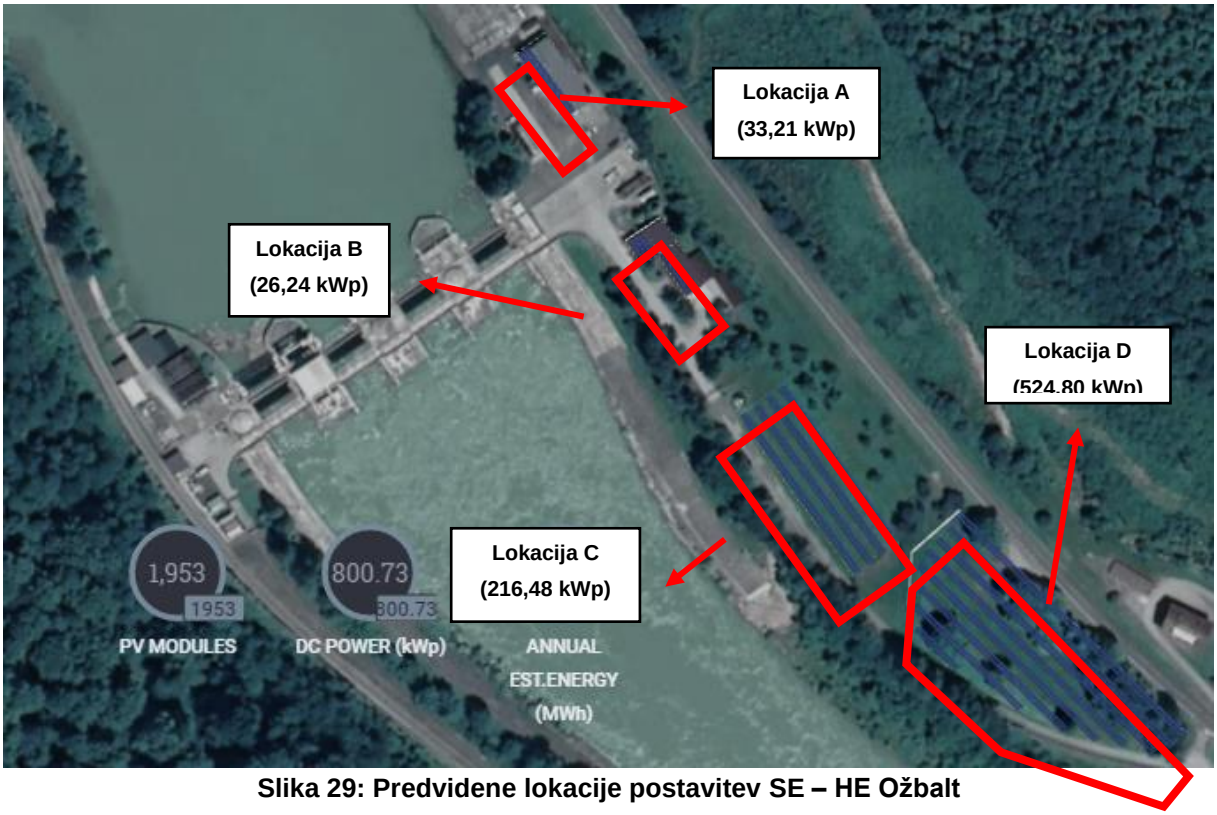


Slika 28: lokacija točke priklopa v sistem lastne rabe

5 HE Ožbalt

5.1 Predvidene lokacije

Na spodnji sliki so prikazane vse potencialne lokacije za postavitev sončnih elektrarn. Vse lokacije so se določile s pregledom na terenu. Pri pregledu in določitvi lokacij je bila poleg lociranja primernih površin upoštevana tudi vizualna umestitev v prostor.



Slika 29: Predvidene lokacije postavitev SE – HE Ožbalt

5.2 Prikaz osnovne namenske rabe področja

Na spodnji sliki so prikazana posamezna območja osnovne namenske rabe in ključnih omrežij gospodarske javne infrastrukture.



	Območja energetske ter okoljske infrastrukture
	Območja zelenih površin
	Območja centralnih dejavnosti
	Območje voda

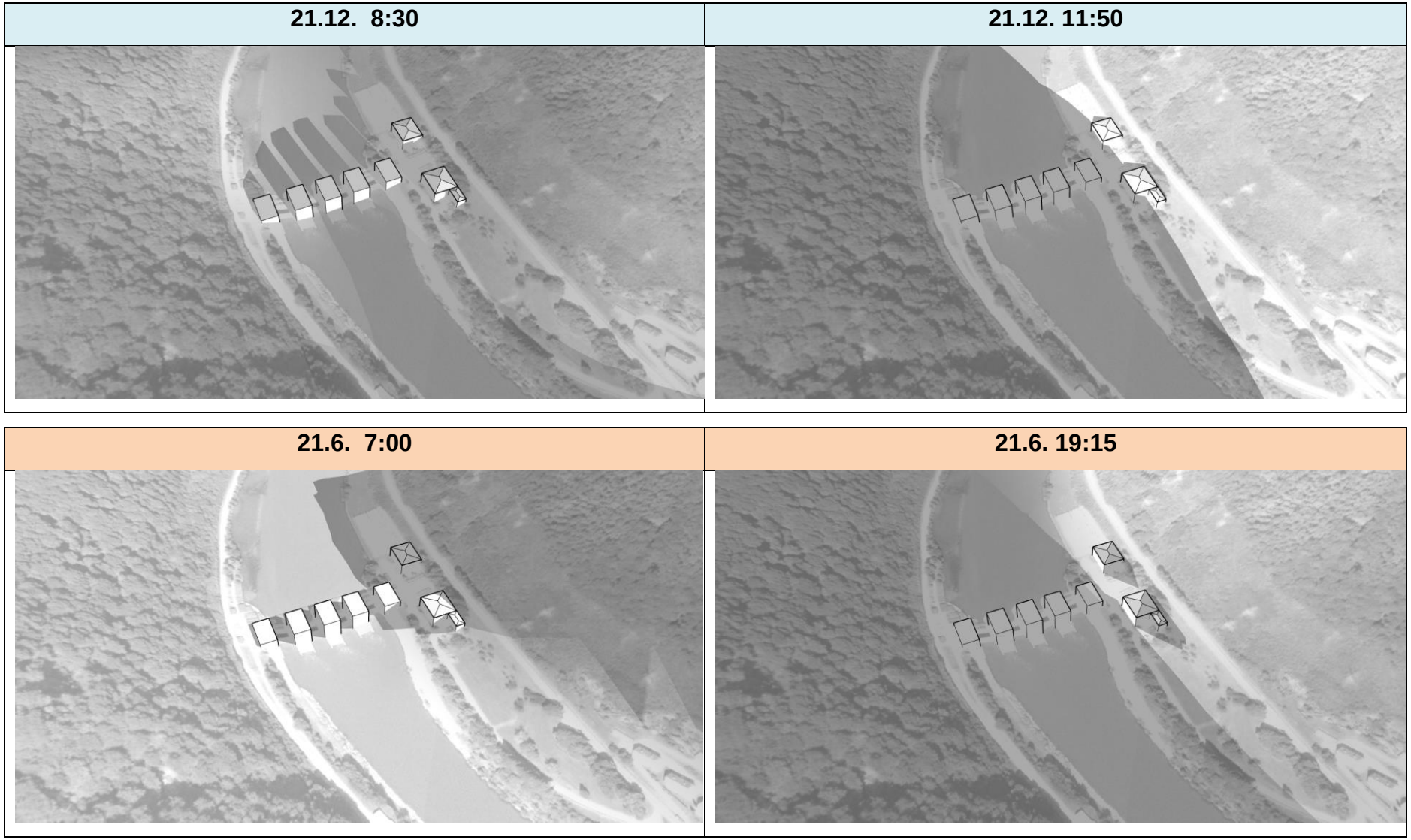
Slika 30: Namenska raba – HE Ožbalt

5.3 Senčenje lokacije

Na spodnjih slikah so prikazana senčenja lokacije zaradi vpliva okoliškega terena. Prikaz je izdelan za dva datuma in sicer na letni in zimski solsticij, ko je sonce najvišje oziroma najnižje na nebu. Pri prikazu ni upoštevanih okoliških dreves, ki jih je potrebno v primeru postavitve SE odstraniti.

Opaziti je mogoče, da je na dan ko je sonce najnižje na nebu (zimski solsticij) trajanje osvetljenosti predvidenih lokacij sončnih elektrarn precej kratko, zaradi vpliva okoliških hribov. Ob letnem solsticiju je trajanje osvetljenosti sicer še vedno nekoliko zmanjšano, vendar je še vedno dokaj ugodno za postavitev SE.

Detajlna analiza vpliva zaradi dreves bo izvedena naknadno, po določitvi obsega postavitev SE na izbranih lokacijah.



Slika 31: Prikaz senčenja zaradi vpliva terena za lokacijo HE Ožbalt

5.4 Detajlna lokacija postavitve A



Slika 32: HE Ožbalt– Predvidena lokacija A

5.4.1.1 Lokacija A

Na označeni lokaciji je predvidenih 81 sončnih modulov montiranih na streho objekta z naklonom 8°. Inštalirana enosmerna moč znaša 33,21 kWp. Streha je prekrita s pločevinasto kritino, na katero se bo namestila podkonstrukcija za sončne module. Moduli bodo nameščeni na podkonstrukcijo vzporedno s streho, azimut usmeritve modulov znaša 234°. Sestavljanje konstrukcije in montaža sončnih modulov se izvaja z vijačenjem. Pred montažo na nosilni profil nastavimo vmesne pritrdilne elemente. Sočasno z nameščanjem modulov na nosilnike, se izvede tudi električno povezovanje. Nosilno konstrukcijo (profile) sončnih modulov pritrdimo v paralelno ravnino s streho s posebnim spojnim materialom, ki ne poškoduje vodotesnosti strehe. Način montaže nosilne konstrukcije sončnih modulov na streho mora biti usklajena z navodili proizvajalca kritine in dobavitelja osnovne nosilne konstrukcije strehe. Uporabljajo se lahko samo standardizirani tipski elementi z ustreznimi certifikati, da bo zagotovljena ustrezna vgradnja foto napetostnega generatorja na streho. Sončni moduli bodo nameščeni na konstrukciji iz aluminijastih »U« profilov, dimenzij 50x45x6000mm z debelino sten 4 mm. Aluminijasta pod konstrukcija bo preko nosilcev pritrjena na streho. Sončne module pritrdimo na konstrukcijo z aluminijastih »U« vmesnimi in končnimi pritrdilnimi elementi. Vsak modul bo pritrjen v štirih točkah.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA



Slika 33: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija A

E (VU02)– Območje energetske infrastrukture. Za območje v odloku ni predpisanih omejitev.

Sončna elektrarna se predvidi na streho stavbe s številko 135, na parceli s parcelno številko 778/19, v k.o. 798 Zgronji Vurmat. Sončna elektrarna bo nameščena na streho obstoječega objekta, zato za izgradnjo nove SE ni potrebno novo gradbeno dovoljenje.

5.5 Detajlna lokacija postavitve B



Slika 34: HE Ožbalt– Predvidena lokacija B

5.5.1.1 Lokacija B

Na označenem območju je predvidenih 64 sončnih modulov montiranih na streho objekta z naklonom cca. 7°. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 26,24 kWp. Streha je prekrita s pločevinasto kritino, na katero se bo namestila podkonstrukcija za sončne module. Moduli bodo nameščeni na kostrukcijo vzporedno s streho, azimut usmeritve modulov znaša 236,5°. Sestavljanje konstrukcije in

montaža sončnih modulov se izvaja z vijačenjem. Pred montažo na nosilni profil nastavimo vmesne pritrdilne elemente. Sočasno z nameščanjem modulov na nosilnike, se izvede tudi električno povezovanje. Nosilno konstrukcijo (profile) sončnih modulov pritrdimo v paralelno ravnino s streho s posebnim spojnim materialom, ki ne poškoduje vodotesnosti strehe. Način montaže nosilne konstrukcije sončnih modulov na streho mora biti usklajena z navodili proizvajalca kritine in dobavitelja osnovne nosilne konstrukcije strehe. Uporabljajo se lahko samo standardizirani tipski elementi z ustreznimi certifikati, da bo zagotovljena ustrezna vgradnja foto napetostnega generatorja na streho. Sončni moduli bodo nameščeni na konstrukciji iz aluminijastih »U« profilov, dimenzij 50x45x6000mm z debelino sten 4 mm. Aluminijasta pod konstrukcija bo preko nosilcev pritrjena na streho. Sončne module pritrdimo na konstrukcijo z aluminijastih »U« vmesnimi in končnimi pritrdilnimi elementi. Vsak modul bo pritrjen v štirih točkah.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA



Slika 35: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija B

E (VU02)– Območje energetske infrastrukture. Za območje v odloku ni predpisanih omejitev.

Sončna elektrarna se predvidi na streho stavbe s številko 137, na parceli s parcelno številko 778/19, v k.o. 798 Zgornji Vurmat. Sončna elektrarna bo nameščena na streho obstoječega objekta, zato za izgradnjo nove SE ni potrebno novo gradbeno dovoljenje.

5.6 Detajlna lokacija postavitve C



Slika 36: HE Ožbalt– Predvidena lokacija C

5.6.1.1 Lokacija C

Označena lokacija zajema cca. 2.054 m^2 ravne travnate površine, na kateri je predvidenih 528 sončnih modulov. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 216,48 kWp. Moduli so montirani pod kotom 22°, azimut usmeritve modulov znaša 234°. Montaža sončnih modulov se izvede na montažno podkonstrukcijo, ki se pritrdi na točkovne AB temelje oz. podporne montažne elemente. Podporni temelji ali montažni elementi se postavijo v smeri največjega sončnega obsevanja za optimalno delovanje sistema sončne elektrarne. Podkonstrukcija je lahko iz profilov iz pocinkane pločevine ali Aluminija – konstrukcija se med segmenti veže tudi križno z vijačnimi spoji. Sončni moduli se na konstrukcijo vijačijo na Al profile, ki se namestijo na podkonstrukcijo – uporabijo se tipski profili s tipskimi veznimi in pritrdilnimi spoji. Na obravnavanem območju je potrebno preveriti lastništvo.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA



Slika 37: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija C

E (VU02)– Območje energetske infrastrukture. Za območje v odloku ni predpisanih omejitev.

Skladno z Uredbo o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom, se lahko sončna elektrarna na prosto postavi brez gradbenega dovoljenja, ker je nazivna električna moč predvidene sončne elektrarne manjša od 1 MW in, ker se bo SE v omrežje priključevala po PS.2 shemi. Skladno s 5. členom (priključevanje manjših proizvodnih naprav) Uredbe o MNPE, je ob vložitvi zahteve za priključitev manjše proizvodnje naprave pri distribucijskem operaterju dodatno potrebno priložiti izpolnjen obrazec, ki je v prilogi omenjene uredbe, s katerim investitor izjavlja, da je naprava manjša proizvodnja naprava in da upošteva zahteve iz 4. člena Uredbe o MNPE.

5.7 Detajlna lokacija postavitve D



Slika 38: HE Ožbalt– Predvidena lokacija E

5.7.1.1 Lokacija D

Označena lokacija zajema cca. 4.696 m^2 ravne travnate površine, kjer je predvidenih 1.280 sončnih modulov. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 524,80 kWp. Moduli so montirani pod kotom 22°, azimut usmeritve modulov znaša 225°. Montaža sončnih modulov se izvede na montažno podkonstrukcijo, ki se pritrdi na točkovne AB temelje oz. podporne montažne elemente. Podporni temelji ali montažni elementi se postavijo v smeri največjega sončnega obsevanja za optimalno delovanje sistema sončne elektrarne. Podkonstrukcija je lahko iz profilov iz pocinkane pločevine ali Aluminija – konstrukcija se med segmenti veže tudi križno z vijačnimi spoji. Sončni moduli se na konstrukcijo vijačijo na Al profile, ki se namestijo na podkonstrukcijo – uporabijo se tipski profili s tipskimi veznimi in pritrdilnimi spoji. Na obravnavanem območju je potrebno preveriti lastništvo. V primeru izgradnje, je predhodno potrebno posekati obstoječa drevesa in grmičevje.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA



Slika 39: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija D

E (VU02)– Območje energetske infrastrukture. Za območje v odloku ni predpisanih omejitev.

Skladno z Uredbo o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom, se lahko sončna elektrarna na prosto postavi brez gradbenega dovoljenja, ker je nazivna električna moč predvidene sončne elektrarne manjša od 1 MW in, ker se bo SE v omrežje priključevala po PS.2 shemi. Skladno s 5. členom (priključevanje manjših proizvodnih naprav) Uredbe o MNPE, je ob vložitvi zahteve za priključitev manjše proizvodnje naprave pri distribucijskem operaterju dodatno potrebno priložiti izpolnjen obrazec, ki je v prilogi omenjene uredbe, s katerim investitor izjavlja, da je naprava manjša proizvodnja naprava in da upošteva zahteve iz 4. člena Uredbe o MNPE.

5.8 Priprava osnovnih izračunov potenciala in velikosti sončnih elektrarn

Za vse posamezne lokacije se je na podlagi ogledov samih lokacij terena in orientacije streh objektov izvedla simulacija postavitve sončnih elektrarn na prostem in na strehe stavb. Velikost posamezne SE je določena glede na maksimalno uporabno površino posameznega območja kjer ni večjega senčenja, zaradi morebitnih ovir kot so drevesa, bližnje stavbe itd.

Opomba: v nadaljevanju prikazani podatki so izračunani s programom za simulacijo sončnih elektrarn.

V tabelah v nadaljevanju so prikazani osnovni podatki o predvideni SE ter tehnični podatki uporabljenih komponent.

Tabela 16: Lastnosti SE

Pregled sistema	**1953** sončni Modulov	**9** Inverter

Inštalirana DC moč	**Maksimalna AC moč**	**Letna proizvodnja**	**Zmanjšanje emisij CO_2**	**Ekvivalent posejanih dreves**
800,73 kWp	**701,20** kW	**885,952** MWh	**236,17** ton	**10.847**

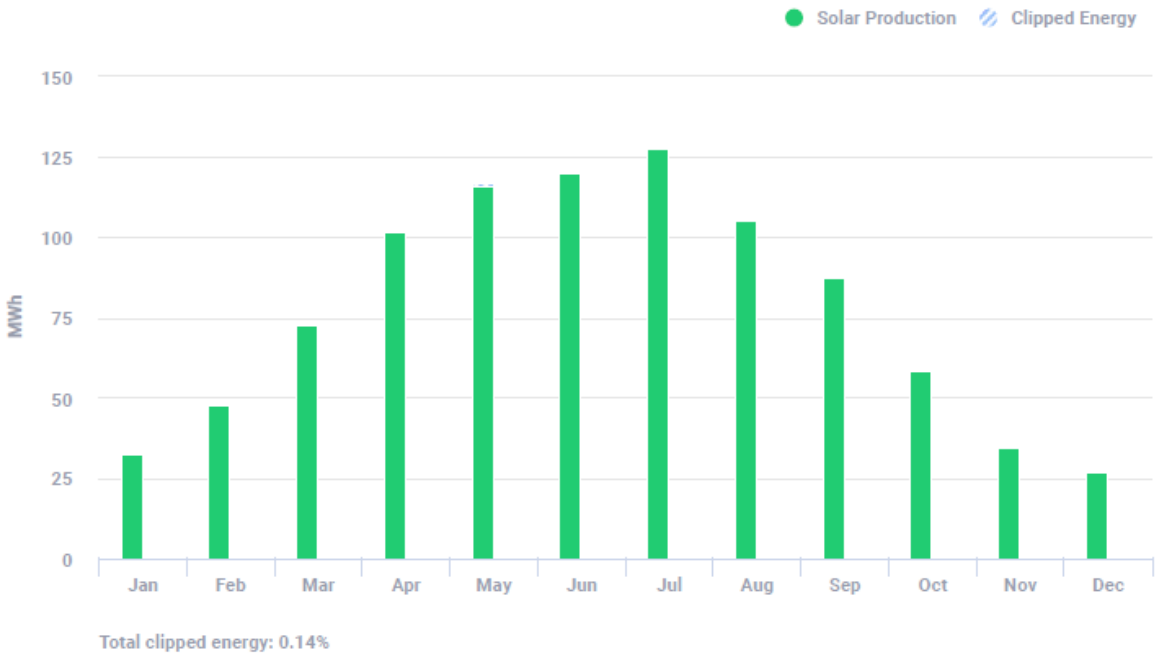
Maksimalna DC moč	**DC/AC obremenitev**	**Maksimalna aktivna AC moč**	**Učinkovitost**	**Indeks učinkovitosti**
790,49 kW	**113** %	**701,20** kW	**88** %	**1.106,43** kWh/kWp

Tabela 17: Uporabljene komponente

Komponente sistema		
Tip	**Naziv**	**Št.**
Inverterji	**25 kW**	**1**
	30 kW	**1**
	66,6 kW	**1**
	90 kW	**2**
	100 kW	**4**
FV paneli	**410 W 1724x1134x35mm**	**1953**

V grafu v nadaljevanju so prikazani mesečni deleži proizvodnje električne energije iz predvidene SE.

Graf 4: Ocenjena mesečna proizvodnja električne energije



5.9 Dispozicija postavitve elektrarn

V nadaljevanju so podani tehnični parametri predvidene opreme.

5.9.1 Sončni moduli

Tabela 18: Osnovni podatki o sončnem modulu

Tip modula	410 Wp /108V
Vršna moč PMPP [Wp]	410,00
Kratkostični tok ISC [A]	13,88
Napetost odprtih sponk VOC [V]	37,50
Tok vršne moči IMPP [A]	12,98
Napetost vršne moči VMPP [V]	31,60
Učinkovitost pretvorbe modula ηM [%]	20,97
Najvišji reverzni tok [A]	25,00
Maksimalna sistemska napetost [VDC]	1500,00 (razred A)

5.9.2 Razsmerniki

Razsmernik je opremljen z ustreznimi zaščitami za samodejni izklop od omrežja v primeru izpada zunanjega omrežja. Razsmernik ima možnost oddaljenega dostopa preko WiFi ali ethernet povezave. Preko dostopa se lahko upravlja z razsmernikom in analizira urna, dnevna, tedenska, mesečna ter letna proizvodnja.

Tabela 19: Osnovni podatki razsmernikov

Tip razsmernika		25 kW
Izhodi	**Nazivna izhodna moč AC [W]**	25.000
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	36,25
Vhodi	**Max. vhodna moč DC [Wp]**	43.750
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	36,25
	Izkoristek [%]	98,3

Tip razsmernika		30 kW
Izhodi	**Nazivna izhodna moč AC [W]**	29.990
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	43,5
Vhodi	**Max. vhodna moč DC [Wp]**	52.500
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	43,5
	Izkoristek [%]	98,3

Tip razsmernika		66,6 kW
Izhodi	Nazivna izhodna moč AC [W]	66.600
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	96,5
Vhodi	Max. vhodna moč DC [Wp]	100.000
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	2 x 48,25
	Izkoristek [%]	98,3

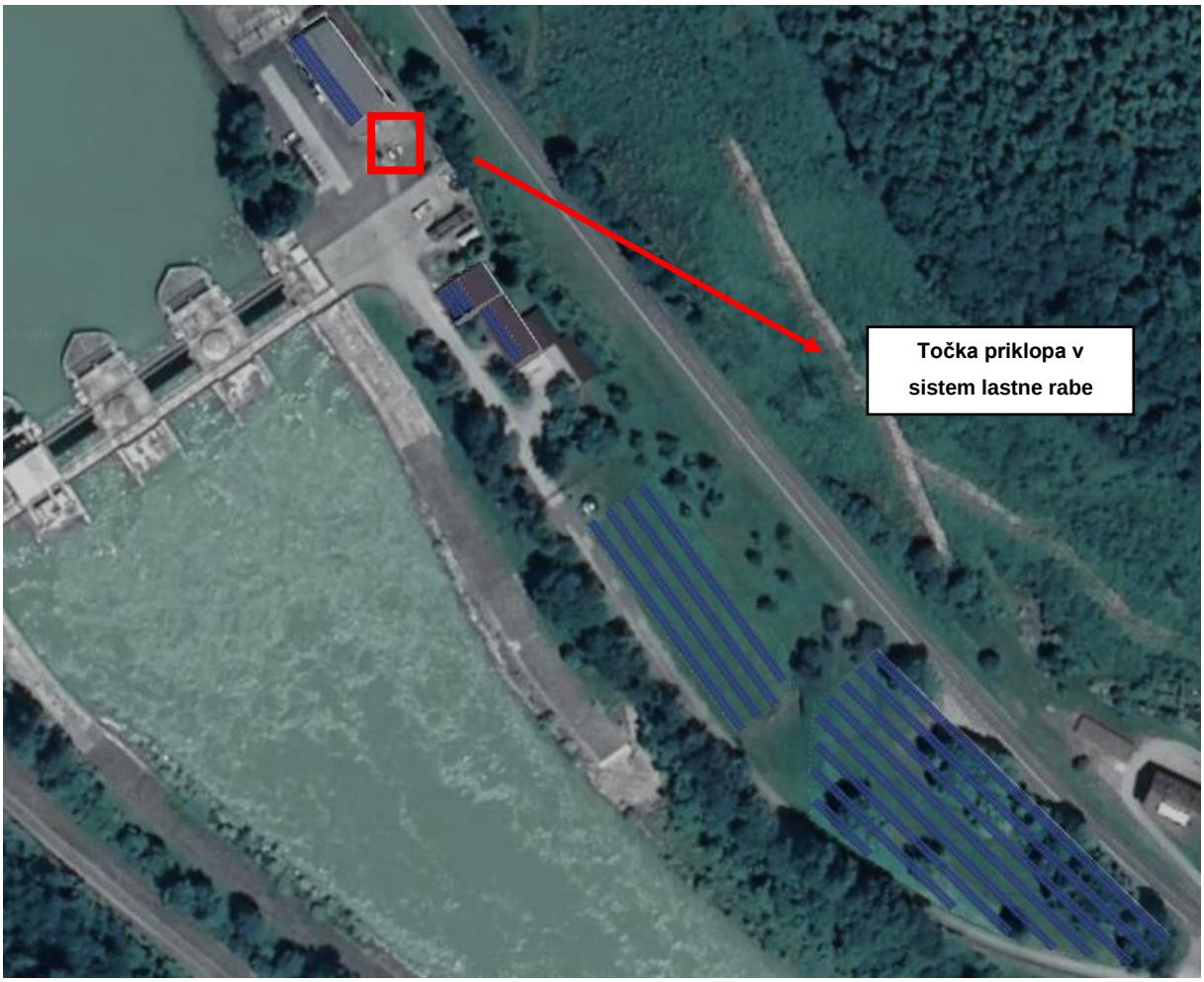
Tip razsmernika		90 kW
Izhodi	Nazivna izhodna moč AC [W]	90.000
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	130,5
Vhodi	Max. vhodna moč DC [Wp]	135.000
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	3 x 43,5
	Izkoristek [%]	98

Tip razsmernika		100 kW
Izhodi	Nazivna izhodna moč AC [W]	100.000
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	145
Vhodi	Max. vhodna moč DC [Wp]	175.000
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	3 x 48,25
	Izkoristek [%]	98

5.10 Priklop na omrežje

Izvedba priklopa na omrežje se izvede po shemi PS.2. Zaradi večjih moči sončnih elektrarn, se predvidijo 3 AC – polja, ki se povežejo s priključno točko v skupni priključno merilni omari sistema sončne elektrarne, ki bo locirana ob NN polju lastne

rabe in bo prav tako priključena v lastno rabo. Priklop na omrežje iz lokacije A, B in C do skupne priključno merilne omare sistema sončne elektrarne se izvede z dvema vzporednima kabloma tipa NAYY-J 4x240 mm^2 uvlečenima v eno skupno cev v zemlji. Ocenjena dolžina kabla od razsmernika do priključnega mesta je 175 m. Zaradi večjih moči se za priklop na omrežje iz lokacije D predvidita 2 AC polja. Prvi priklop se izvede s kablom tipa NAYY-J 4x240 mm^2 uvlečenim v cev v zemlji, drugi priklop pa se izvede z dvema vzporednima kabloma NAYY-J 4x185mm^2 uvlečenima v eno skupno cev v zemljo. Ocenjena dolžina kablov od razsmernikov do priključnega mesta je 280m. Na sliki v nadaljevanju je razvidna lokacija točke priklopa v sistem lastne rabe.



Slika 40: lokacija točke priklopa v sistem lastne rabe

7 HE Fala

7.1 Splošni opis

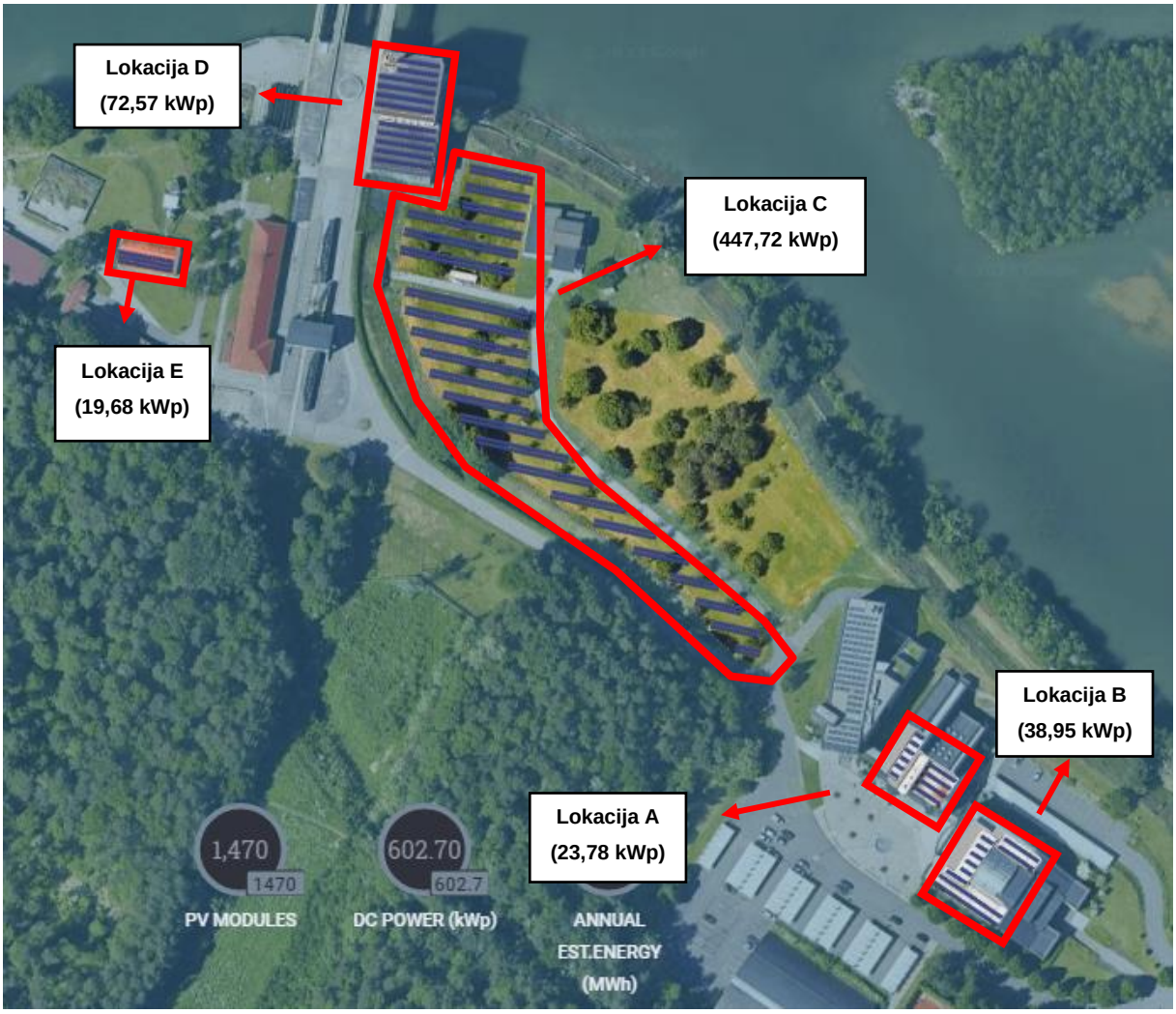


Celotna hidroelektrarna je pod spomeniškim varstvom (EID: 1-00131, Fala – Hidroelektrarna Fala), ki se uvršča kot spomenik državnega pomena. Zaradi slednjega, se na območju ni predvidela sončna elektrarna.

8 HE Mariborski otok

8.1 Predvidene lokacije

Na spodnji sliki so prikazane vse potencialne lokacije za postavitev sončnih elektrarn. Vse lokacije so se določile s pregledom na terenu. Pri pregledu in določitvi lokacij je bila poleg lociranja primernih površin upoštevana tudi vizualna umestitev v prostor.



Slika 41: Predvidene lokacije postavitev SE – Mariborski otok

8.2 Prikaz osnovne namenske rabe področja

Na spodnji sliki so prikazana posamezna območja osnovne namenske rabe in ključnih omrežij gospodarske javne infrastrukture.



	Območja energetske ter okoljske infrastrukture
	Območja zelenih površin
	Območja centralnih dejavnosti
	Območje voda

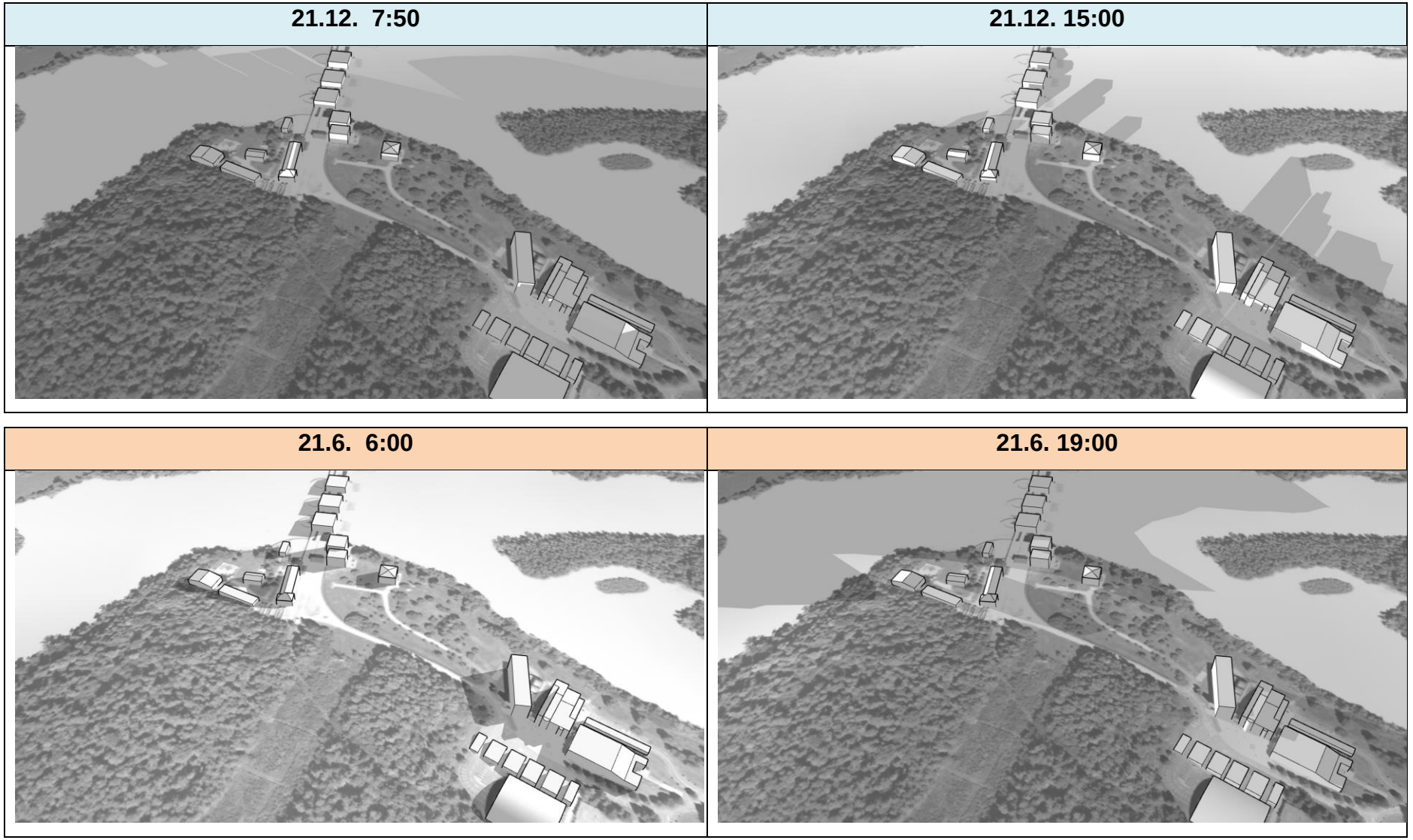
Slika 42: Namenska raba – HE Mariborski otok

8.3 Senčenje lokacije

Na spodnjih slikah so prikazana senčenja lokacije zaradi vpliva okoliškega terena. Prikaz je izdelan za dva datuma in sicer na letni in zimski solsticij, ko je sonce najvišje oziroma najnižje na nebu. Pri prikazu ni upoštevanih okoliških dreves, ki jih je potrebno v primeru postavitve SE odstraniti.

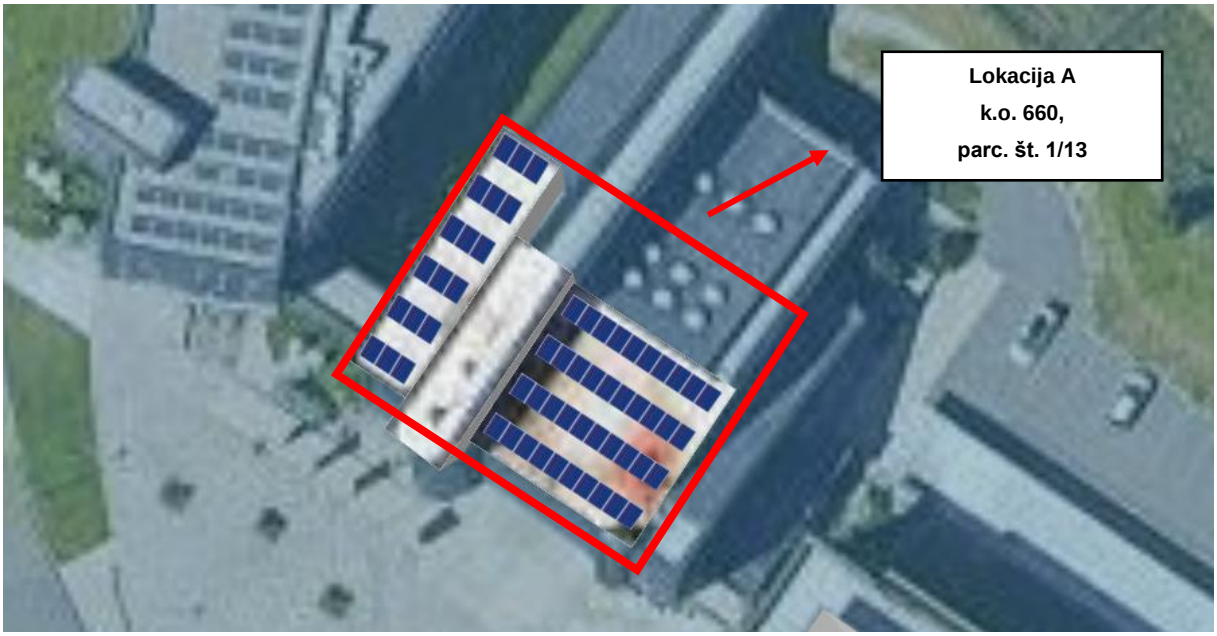
Opaziti je mogoče, da je na dan ko je sonce najnižje na nebu (zimski solsticij) trajanje osvetljenosti predvidenih lokacij sončnih elektrarn praktično preko celotnega dneva. To pomeni, da na postavitev sončnih elektrarn ter proizvodnjo električne energije, okoliški hribi vplivajo v dokaj majhni meri.

Detajlna analiza vpliva zaradi dreves bo izvedena naknadno, po določitvi obsega postavitev SE na izbranih lokacijah.



Slika 43: Prikaz senčenja zaradi vpliva terena za lokacijo HE Mariborski otok

8.4 Detajlna lokacija postavitve A



Slika 44: HE Mariborski otok – Predvidena lokacija A

8.4.1.1 Lokacija A

Na označeni lokaciji se predvidi 58 sončnih modulov. Sončni moduli bodo montirani na ravni strehi z uporabno površino cca. 228 m^2. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 23,78 kWp. Streha je prekrita s hidroizolacijo. Moduli so montirani pod kotom 22°, azimut usmeritve modulov znaša 214°. Montaža (ležeča postavitev) modulov v vrsti z razmikom med vrstami. Moduli v vrsti se montirajo na Al-konstrukcijske elemente za montažo na ravne strehe - trikotni nastavljivi nosilni element z možnostjo nastavitve kota 15-30°; nosilni element prilagojen dimenzijam dobavljenih sončnih modulov (ocenjene dimenzije (do vsaj 110 mm); nosilna konstrukcija se pritrdi na novo strešno kritino skladno z navodili proizvajalca strehe z ustreznimi strešnimi pritrdilnimi elementi.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA



Slika 45: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija A

E – Območje energetske infrastrukture. Za območje v odloku ni predpisanih omejitev.

Sončna elektrarna se predvidi na streho stavbe s številko 1078, na parceli s parcelno številko 1/13, v k.o. 660 Studenci. Sončna elektrarna bo nameščena na streho obstoječega objekta, zato za izgradnjo nove SE ni potrebno novo gradbeno dovoljenje.

8.5 Detajlna lokacija postavitve B



Slika 46: HE Mariborski otok – Predvidena lokacija B

8.5.1.1 Lokacija B

Na označeni lokaciji se predvidi 95 sončnih modulov. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 38,95 kWp. Moduli bodo montirani na ravni strehi objekta z uporabno površino cca. 404 m^2. Streha je prekrita z hidroizolacijo. Moduli so montirani pod naklonom 22°, azimut usmeritve modulov znaša 215°. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 38,95 kWp. Montaža (ležeča postavitev) modulov v vrsti z razmikom med vrstami. Moduli v vrsti se montirajo na Al-konstrukcijske elemente za montažo na ravne strehe - trikotni nastavljivi nosilni element z možnostjo nastavitve kota 15-30°; nosilni element prilagojen dimenzijam dobavljenih sončnih modulov (ocenjene dimenzije (do vsaj 110 mm); nosilna konstrukcija se pritrdi na novo strešno kritino skladno z navodili proizvajalca strehe z ustreznimi strešnimi pritrdilnimi elementi.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA

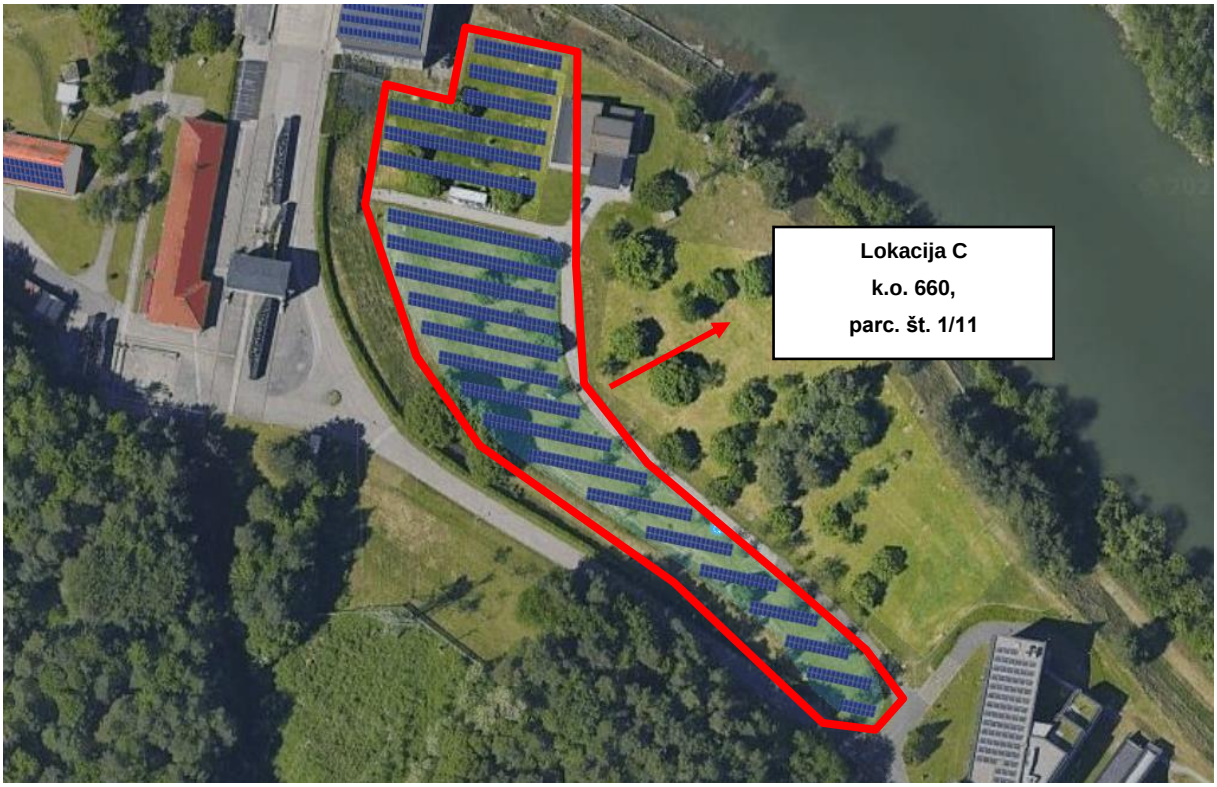


Slika 47: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija B

E – Območje energetske infrastrukture. Za območje v odloku ni predpisanih omejitev.

Sončna elektrarna se predvidi na streho stavbe s številko 1077, na parceli s parcelno številko 1/16, v k.o. 660 Studenci. Sončna elektrarna bo nameščena na streho obstoječega objekta, zato za izgradnjo nove SE ni potrebno novo gradbeno dovoljenje.

8.6 Detajlna lokacija postavitve C



Slika 48: HE Mariborski otok– Predvidena lokacija C

8.6.1.1 Lokacija C

Označena lokacija zajema cca. 4.555 m^2 ravne travnate površine, kjer se predvidi 1092 sončnih modulov. inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 447,72 kWp. Moduli bodo montirani pod kotom 22°, azimut usmeritve modulov znaša 192°. Montaža sončnih modulov se izvede na montažno podkonstrukcijo, ki se pritrdi na točkovne AB temelje oz. podporne montažne elemente. Podporni temelji ali montažni elementi se postavijo v smeri največjega sončnega obsevanja za optimalno delovanje sistema sončne elektrarne. Podkonstrukcija je lahko iz profilov iz pocinkane pločevine ali Aluminija – konstrukcija se med segmenti veže tudi križno z vijačnimi spoji. Sončni moduli se na konstrukcijo vijačijo na Al profile, ki se namestijo na podkonstrukcijo – uporabijo se tipski profili s tipskimi veznimi in pritrdilnimi spoji. Na obravnavanem območju je pred montažo potrebno posekati obstoječa drevesa in grmičevje.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA

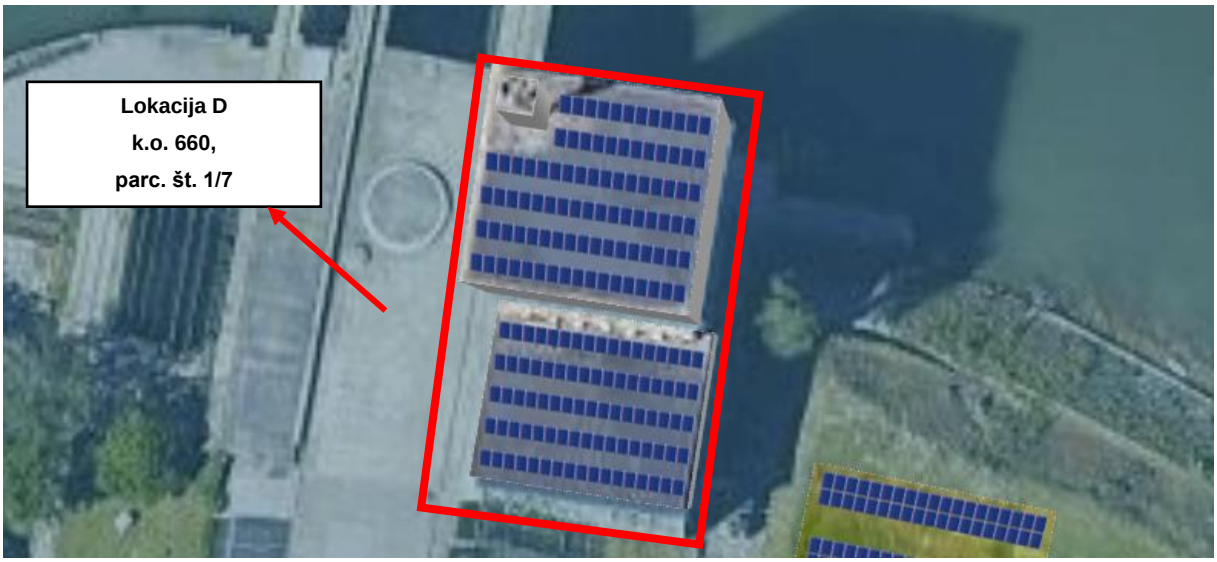


Slika 49: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija C

E – Območje energetske infrastrukture. Za območje v odloku ni predpisanih omejitev.

Skladno z Uredbo o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom, se lahko sončna elektrarna na prosto postavi brez gradbenega dovoljenja, ker je nazivna električna moč predvidene sončne elektrarne manjša od 1 MW in, ker se bo SE v omrežje priključevala po PS.2 shemi. Skladno s 5. členom (priključevanje manjših proizvodnih naprav) Uredbe o MNPE, je ob vložitvi zahteve za priključitev manjše proizvodnje naprave pri distribucijskem operaterju dodatno potrebno priložiti izpolnjen obrazec, ki je v prilogi omenjene uredbe, s katerim investitor izjavlja, da je naprava manjša proizvodnja naprava in da upošteva zahteve iz 4. člena Uredbe o MNPE.

8.7 Detajlna lokacija postavitve D



Slika 50: HE Mariborski otok– Predvidena lokacija D

8.7.1.1 Lokacija D

Na označeni lokaciji je predvidenih 177 sončnih modulov. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 72,57 kWp. Moduli bodo pod kotom 22°nameščeni na ravni strehi objekta z uporabno površino 744 m^2. Azimut usmeritve modulov znaša 189°. Streha je prekrita s pločevinasto kritino, na katero se bo namestila podkonstrukcija za sončno elektrarno. Montaža (ležeča postavitev) modulov v vrsti z razmikom med vrstami. Moduli v vrsti se montirajo na Al-konstrukcijske elemente za montažo na ravne strehe - trikotni nastavljivi nosilni element z možnostjo nastavitve kota 15-30°; nosilni element prilagojen dimenzijam dobavljenih sončnih modulov (ocenjene dimenzije (do vsaj 110 mm); nosilna konstrukcija se pritrdi na novo strešno kritino skladno z navodili proizvajalca strehe z ustreznimi strešnimi pritrdilnimi elementi.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA



Slika 51: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija D

E – Območje energetske infrastrukture. Za območje v odloku ni predpisanih omejitev.

Sončna elektrarna se predvidi na streho stavbe s številko 1075, na parceli s parcelno številko 1/7, v k.o. 660 Studenci. Sončna elektrarna bo nameščena na streho obstoječega objekta, zato za izgradnjo nove SE ni potrebno novo gradbeno dovoljenje.

8.8 Detajlna lokacija postavitve E



Slika 52: HE Mariborski otok– Predvidena lokacija E

8.8.1.1 Lokacija E

Na označeni lokaciji se predvidi 48 sončnih modulov. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 19,68 kWp. Moduli bodo postavljeni na strehi objekta z naklonom cca. 31°. Moduli bodo pritrjeni na podkonstrukcijo vzporedno s streho, azimut usmeritve modulov znaša,5°. Sestavljanje konstrukcije in montaža sončnih modulov se izvaja z vijačenjem. Pred montažo na nosilni profil nastavimo vmesne pritrdilne elemente. Sočasno z nameščanjem modulov na nosilnike, se izvede tudi električno povezovanje. Nosilno konstrukcijo (profile) sončnih modulov pritrdimo v paralelno ravnino s streho s posebnim spojnim materialom, ki ne poškoduje vodotesnosti strehe. Način montaže nosilne konstrukcije sončnih modulov na streho mora biti usklajena z navodili proizvajalca kritine in dobavitelja osnovne nosilne konstrukcije strehe. Uporabljajo se lahko samo standardizirani tipski elementi z ustreznimi certifikati, da bo zagotovljena ustrezna vgradnja foto napetostnega generatorja na streho. Sončni moduli bodo nameščeni na konstrukciji iz aluminijastih »U« profilov, dimenzij 50x45x6000mm z debelino sten 4 mm. Aluminijasta pod konstrukcija bo preko nosilcev pritrjena na streho. Sončne module pritrdimo na konstrukcijo z aluminijastih »U« vmesnimi in končnimi pritrdilnimi elementi. Vsak modul bo pritrjen v štirih točkah.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA



Slika 53: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija E

E – Območje energetske infrastrukture. Za območje v odloku ni predpisanih omejitev.

Sončna elektrarna se predvidi na streho stavbe s številko 1074, na parceli s parcelno številko 1/34, v k.o. 660 Studenci. Sončna elektrarna bo nameščena na streho obstoječega objekta, zato za izgradnjo nove SE ni potrebno novo gradbeno dovoljenje.

8.9 Priprava osnovnih izračunov potenciala in velikosti sončnih elektrarn

Za vse posamezne lokacije se je na podlagi ogledov samih lokacij terena in orientacije streh objektov izvedla simulacija postavitve sončnih elektrarn na prostem in na strehe stavb. Velikost posamezne SE je določena glede na maksimalno uporabno površino posameznega območja kjer ni večjega senčenja, zaradi morebitnih ovir kot so drevesa, bližnje stavbe itd.

Opomba: v nadaljevanju prikazani podatki so izračunani s programom za simulacijo sončnih elektrarn.

V tabelah v nadaljevanju so prikazani osnovni podatki o predvideni SE ter tehnični podatki uporabljenih komponent.

Tabela 20: Lastnosti SE

Pregled sistema	1470 sončni Modulov	8 Inverter

Inštalirana DC moč	Maksimalna AC moč	Letna proizvodnja	Zmanjšanje emisij CO_2	Ekvivalent posejanih dreves
602,70 kWp	530,38 kW	709,806 MWh	186,14 ton	8.550

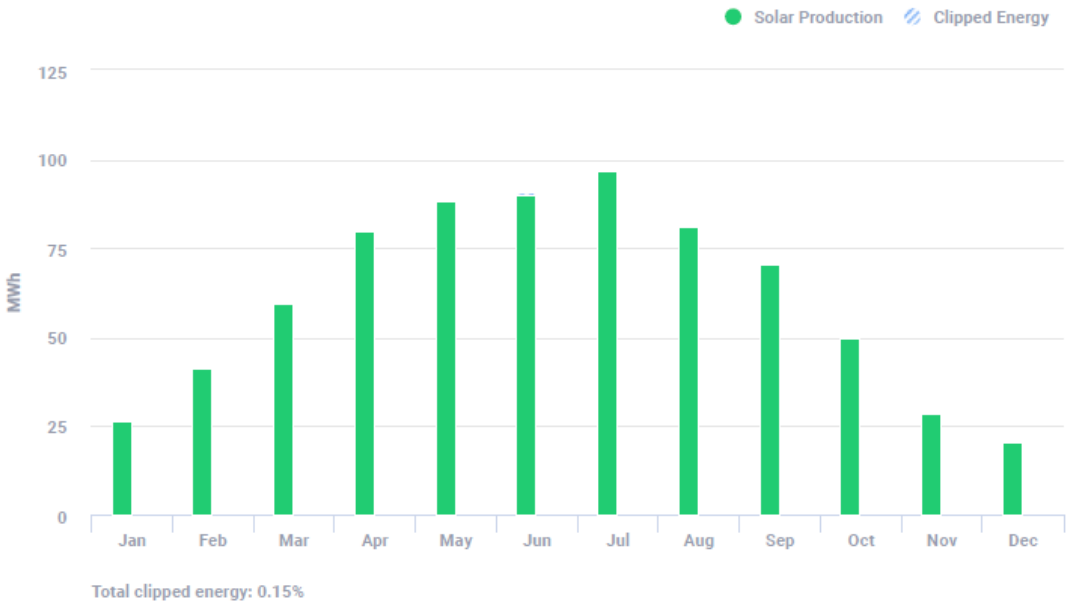
Maksimalna DC moč	DC/AC obremenitev	Maksimalna aktivna AC moč	Učinkovitost	Indeks učinkovitosti
602,70 kW	113 %	531,60 kW	88 %	1.177,71 kWh/kWp

Tabela 21: Uporabljene komponente

Komponente sistema		
Tip	**Naziv**	**Št.**
Inverterji	17 kW	1
	25 kW	1
	33,3 kW	1
	66,6 kW	1
	90 kW	1
	100 kW	3
FV paneli	410 W 1724x1134x35mm	1470

V grafu v nadaljevanju so prikazani mesečni deleži proizvodnje električne energije iz predvidene SE.

Graf 5: Ocenjena mesečna proizvodnja električne energije



8.10 Dispozicija postavitve elektrarn

V nadaljevanju so podani tehnični parametri predvidene opreme.

8.10.1 Sončni moduli

Tabela 22: Osnovni podatki o sončnem modulu

Tip modula	410 Wp /108V
Vršna moč PMPP [Wp]	410,00
Kratkostični tok ISC [A]	13,88
Napetost odprtih sponk VOC [V]	37,50
Tok vršne moči IMPP [A]	12,98
Napetost vršne moči VMPP [V]	31,60
Učinkovitost pretvorbe modula ηM [%]	20,97
Najvišji reverzni tok [A]	25,00
Maksimalna sistemska napetost [VDC]	1500,00 (razred A)

8.10.2 Razsmerniki

Razsmernik je opremljen z ustreznimi zaščitami za samodejni izklop od omrežja v primeru izpada zunanjega omrežja. Razsmernik ima možnost oddaljenega dostopa preko WiFi ali ethernet povezave. Preko dostopa se lahko upravlja z razsmernikom in analizira urna, dnevna, tedenska, mesečna ter letna proizvodnja.

Tabela 23: Osnovni podatki razsmernikov

Tip razsmernika		17 kW
Izhodi	**Nazivna izhodna moč AC [W]**	17.000
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	26
Vhodi	**Max. vhodna moč DC [Wp]**	22.950
	Max. napetost DC [V]	900
	Max. tok DC [A]	23
	Izkoristek [%]	98

Tip razsmernika		25 kW
Izhodi	Nazivna izhodna moč AC [W]	25.000
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	36,25
Vhodi	Max. vhodna moč DC [Wp]	43.750
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	36,25
	Izkoristek [%]	98,3

Tip razsmernika		33 kW
Izhodi	Nazivna izhodna moč AC [W]	33.300
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	48,25
Vhodi	Max. vhodna moč DC [Wp]	58.275
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	48,25
	Izkoristek [%]	98,3

Tip razsmernika		66 kW
Izhodi	Nazivna izhodna moč AC [W]	66.600
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	96,5
Vhodi	Max. vhodna moč DC [Wp]	100.000
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	2 x 48,25
	Izkoristek [%]	98,3

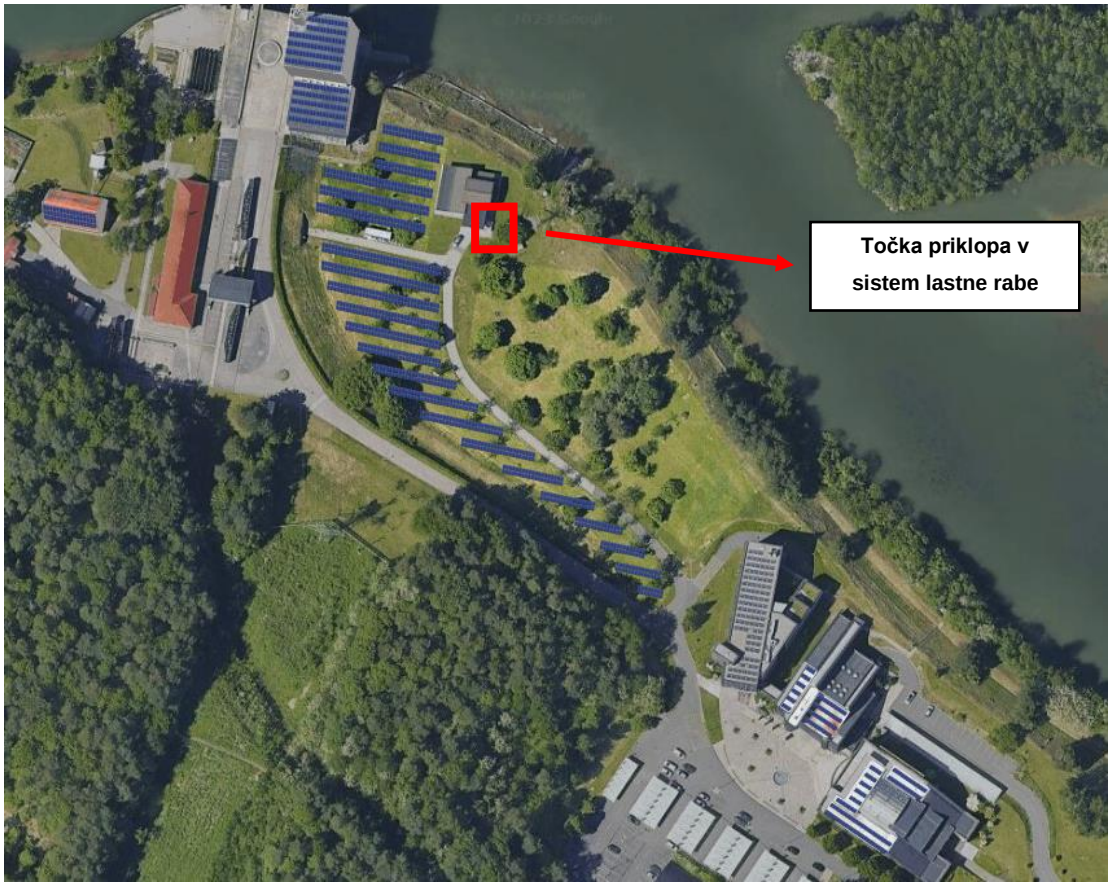
Tip razsmernika		90kW
Izhodi	**Nazivna izhodna moč AC [W]**	90.000
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	130,5
Vhodi	**Max. vhodna moč DC [Wp]**	135.000
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	3 x 43,5
	Izkoristek [%]	98

Tip razsmernika		100 kW
Izhodi	**Nazivna izhodna moč AC [W]**	100.000
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	145
Vhodi	**Max. vhodna moč DC [Wp]**	175.000
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	3 x 48,25
	Izkoristek [%]	98

8.11 Priklop na omrežje

Izvedba priklopa na omrežje se izvede po shemi PS.2. Zaradi večjih moči sončnih elektrarn, se predvidijo 3 AC – polja, ki se povežejo s priključno točko v skupni priključno merilni omari sistema sončne elektrarne, ki bo locirana v transformatorski postaji kTP20, ki je del lastne rabe. Priklop na omrežje se izvede direktno v transformatorsko postajo na NN ploščo na eno izmed rezerv (Q3 ali Q4), kjer se bo sončna elektrarna vključila v lastno rabo. Priklop na omrežje iz lokacij A in B do skupne priključno merilne omare sistema sončne elektrarne se izvede s kablom tipa NAYY-J 4x70 mm^2 uvlečenim v cev v zemlji. Ocenjena dolžina kabla od razsmernika do priključnega mesta je 300 m. Zaradi večjih moči se za priklop na omrežje iz lokacije C predvidita 2 AC polja. Prvi priklop se izvede z dvema vzporednima kabloma NAYY-J 4x185mm^2 uvlečenima v eno skupno cev v zemljo. Ocenjena dolžina kablov od razsmernikov do priključnega mesta je 35m. Priklop na omrežje iz lokacij C, D in E se

izvede s kablom tipa NAYY-J 4x240mm^2 uvlečenim v cev v zemljo, kjer se dodatno vključuje . Ocenjena dolžina kabla od razsmernikov do priključnega mesta je 90m. Na sliki v nadaljevanju je razvidna lokacija točke priklopa v sistem lastne rabe.

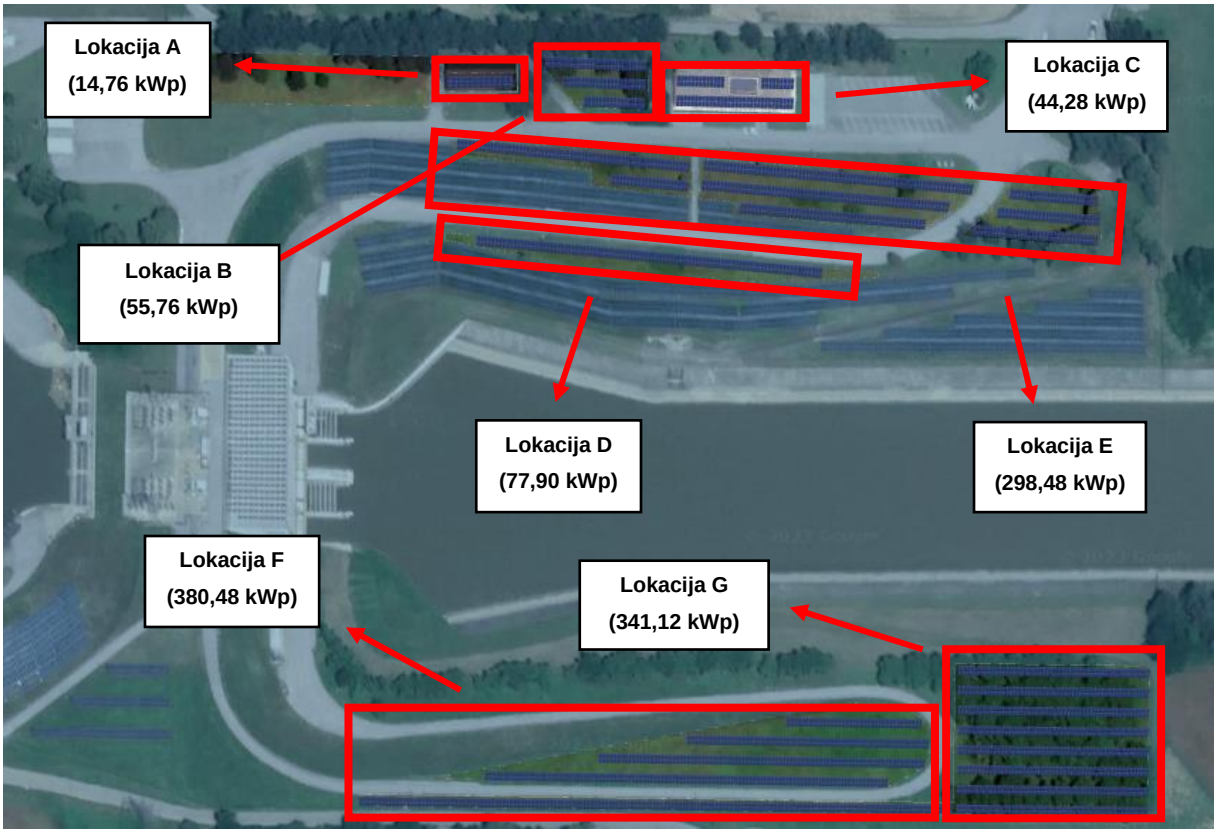


Slika 54: lokacija točke priklopa v sistem lastne rabe

9 HE Zlatoličje

9.1 Predvidene lokacije

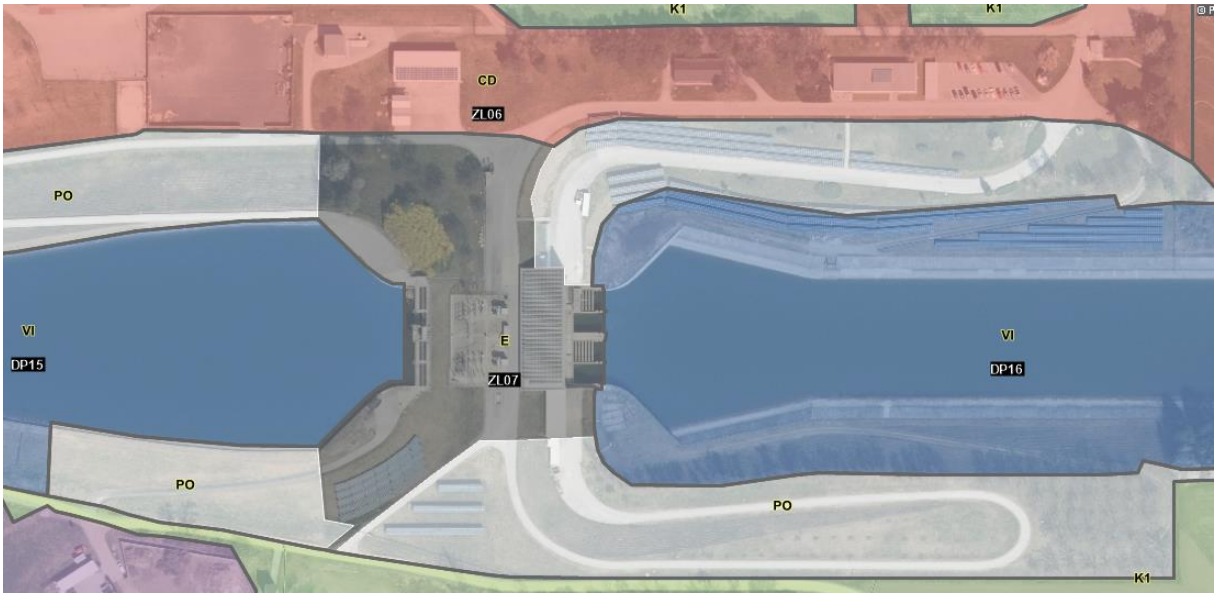
Na spodnji sliki so prikazane vse potencialne lokacije za postavitev sončnih elektrarn. Vse lokacije so se določile s pregledom na terenu. Pri pregledu in določitvi lokacij je bila poleg lociranja primernih površin upoštevana tudi vizualna umestitev v prostor.



Slika 55: Predvidene lokacije postavitev SE – HE Zlatoličje

9.2 Prikaz osnovne namenske rabe področja

Na spodnji sliki so prikazana posamezna območja osnovne namenske rabe in ključnih omrežij gospodarske javne infrastrukture.



	Območja energetske ter okoljske infrastrukture
	Območja zelenih površin
	Območja centralnih dejavnosti
	Območje voda

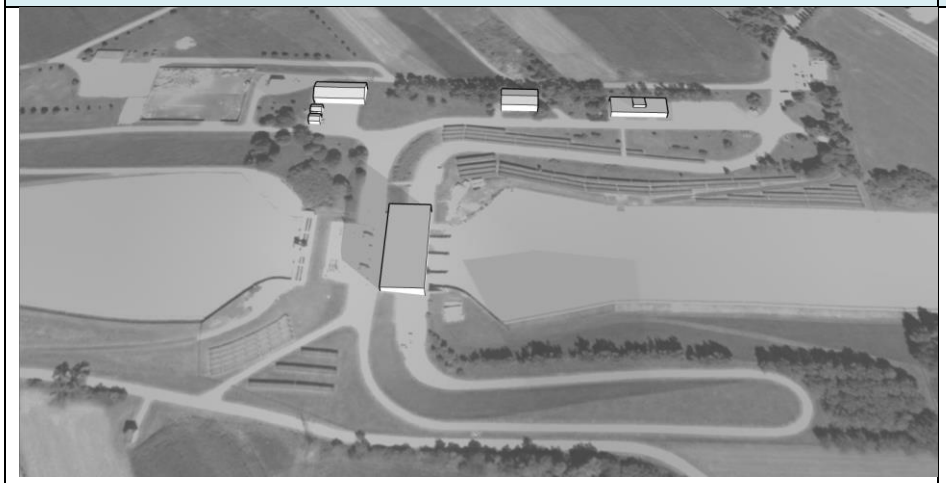
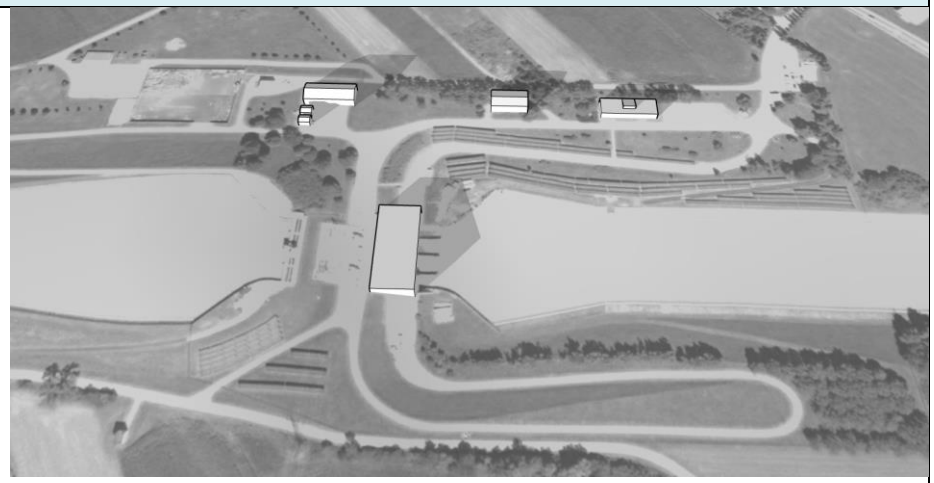
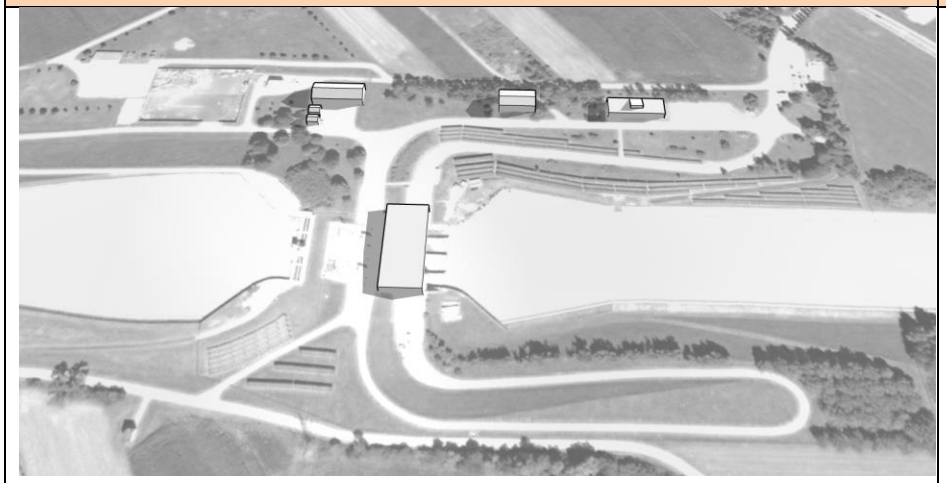
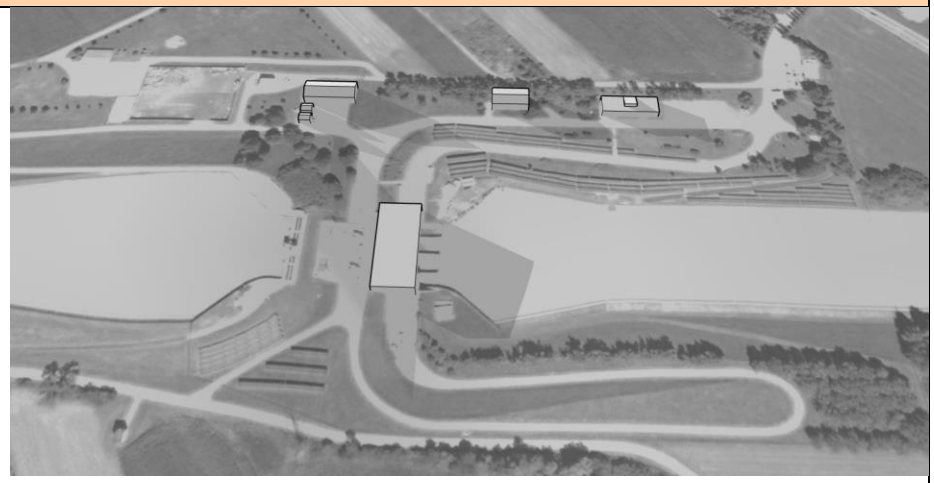
Slika 56: Namenska raba – HE Zlatoličje

9.3 Senčenje lokacije

Na spodnjih slikah so prikazana senčenja lokacije zaradi vpliva okoliškega terena. Prikaz je izdelan za dva datuma in sicer na letni in zimski solsticij, ko je sonce najvišje oziroma najnižje na nebu. Pri prikazu ni upoštevanih okoliških dreves, ki jih je potrebno v primeru postavitve SE odstraniti.

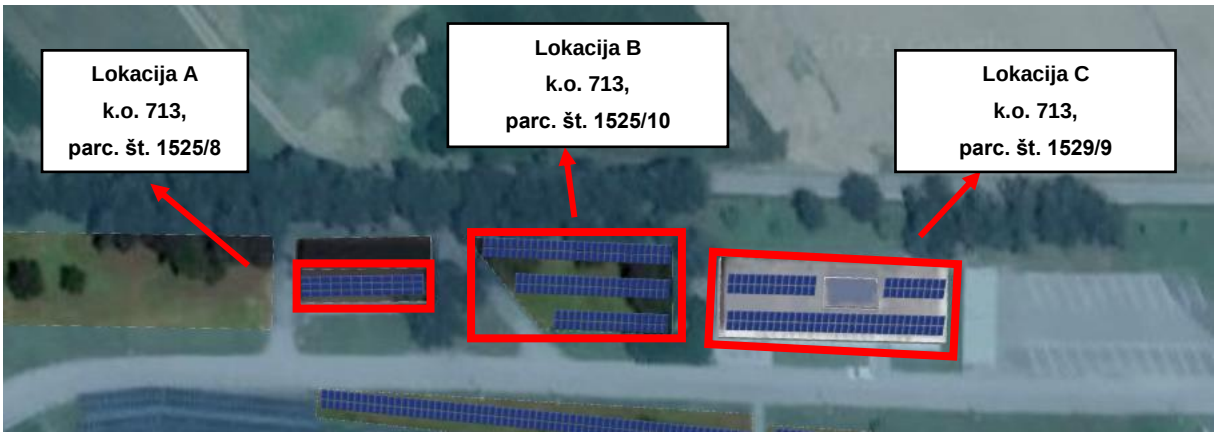
Opaziti je mogoče, da je na dan ko je sonce najnižje na nebu (zimski solsticij) trajanje osvetljenosti predvidenih lokacij sončnih elektrarn praktično preko celotnega dneva. To pomeni, da na postavitev sončnih elektrarn ter proizvodnjo električne energije, okoliški hribi vplivajo v dokaj majhni meri.

Detajlna analiza vpliva zaradi dreves bo izvedena naknadno, po določitvi obsega postavitev SE na izbranih lokacijah.

21.12. 8:00	21.12. 15:00
	
21.6. 6:00	**21.6. 19:00**
	

Slika 57: Prikaz senčenja zaradi vpliva terena za lokacijo HE Zlatoličje

9.4 Detajlna lokacija postavitve A, B, C

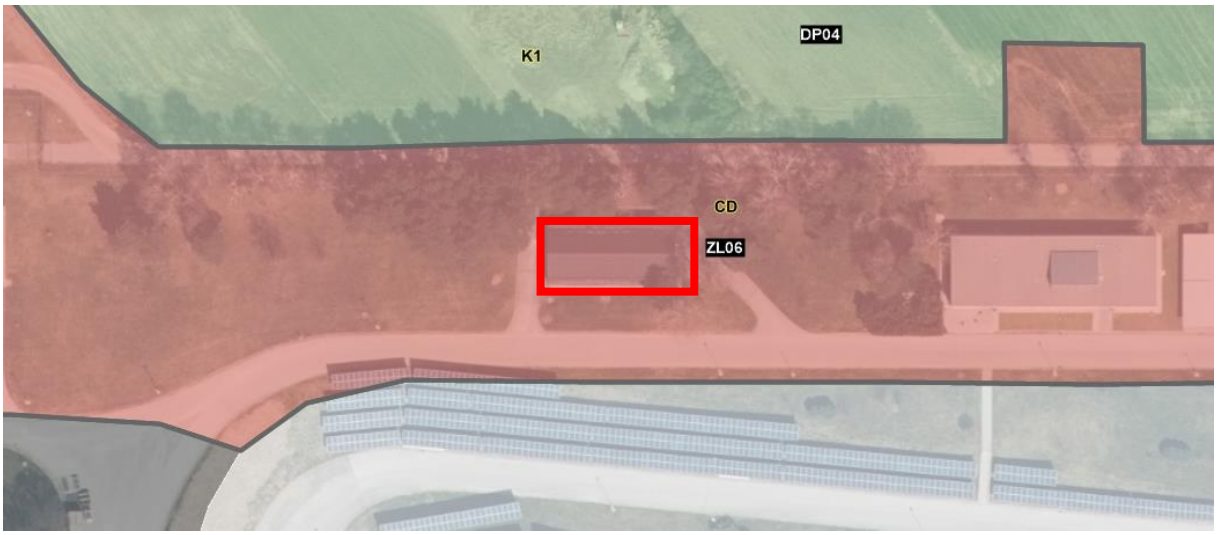


Slika 58: HE Zlatoličje – Predvidene lokacije A, B, C

9.4.1.1 Lokacija A

Na označeni lokaciji je predvidenih 36 sončnih modulov montiranih na streho objekta z naklonom cca. 11° in uporabno površino cca. 129 m^2. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 14,76 kWp. Streha je prekrita s pločevinasto kritino, na katero se bo pritrdila podkonstrukcija za sončno elektrarno. Moduli bodo nameščeni na konstrukcijo vzporedno s streho. Azimut usmeritve modulov znaša 179°. Sestavljanje konstrukcije in montaža sončnih modulov se izvaja z vijačenjem. Pred montažo na nosilni profil nastavimo vmesne pritrdilne elemente. Sočasno z nameščanjem modulov na nosilnike, se izvede tudi električno povezovanje. Nosilno konstrukcijo (profile) sončnih modulov pritrdimo v paralelno ravnino s streho s posebnim spojnim materialom, ki ne poškoduje vodotesnosti strehe. Način montaže nosilne konstrukcije sončnih modulov na streho mora biti usklajena z navodili proizvajalca kritine in dobavitelja osnovne nosilne konstrukcije strehe. Uporabljajo se lahko samo standardizirani tipski elementi z ustreznimi certifikati, da bo zagotovljena ustrezna vgradnja foto napetostnega generatorja na streho. Sončni moduli bodo nameščeni na konstrukciji iz aluminijastih »U« profilov, dimenzij 50x45x6000mm z debelino sten 4 mm. Aluminijasta pod konstrukcija bo preko nosilcev pritrjena na streho. Sončne module pritrdimo na konstrukcijo z aluminijastih »U« vmesnimi in končnimi pritrdilnimi elementi. Vsak modul bo pritrjen v štirih točkah.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA



Slika 59: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija A

CD – ZL06

Odlok o občinskem prostorskem načrtu občine Starše ,Medobčinski uradni vestnik, Maribor, 10. oktober 2016.

64. člen (urejanje elektroenergetskega omrežja)

Točka 8.

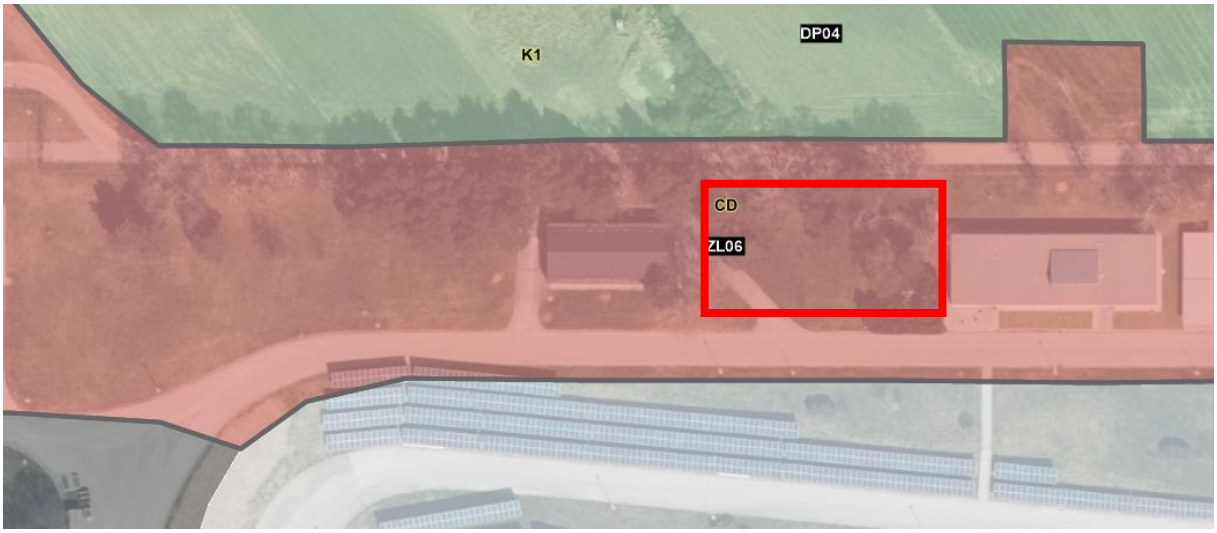
Pri načrtovanju objektov za rabo obnovljivih virov energije (**fotovoltaika**, biomasa, vodna energija, vetrna energija, geotermalna energija) in pri načrtovanju drugih objektov, ki bi lahko imeli pomemben vpliv na kakovost prostora in okolja, je potrebno poskrbeti za maksimalno učinkovitost izbranega sistema ter njegovo prostorsko, okoljsko in družbeno sprejemljivost.

Sončna elektrarna se predvidi na streho stavbe s številko 647, na parceli s parcelno številko 1525/8, v k.o. 713 Zlatoličje. Sončna elektrarna bo nameščena na streho obstoječega objekta. Ker je nazivna moč sončne elektrarne večja od 1 MW, je za izgradnjo predhodno potrebno pridobiti gradbeno dovoljenje.

9.4.1.2 Lokacija B

Označena lokacija zajema cca. 446 m^2 ravne travnate površine, kjer se predvidi 136 sončnih modulov. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 55,76 kWp. Moduli bodo montirani pod kotom 22°, azimut usmeritve modulov znaša 183°. Montaža sončnih modulov se izvede na montažno podkonstrukcijo, ki se pritrdi na točkovne AB temelje oz. podporne montažne elemente. Podporni temelji ali montažni elementi se postavijo v smeri največjega sončnega obsevanja za optimalno delovanje sistema sončne elektrarne. Podkonstrukcija je lahko iz profilov iz pocinkane pločevine ali Aluminija – konstrukcija se med segmenti veže tudi križno z vijačnimi spoji. Sončni moduli se na konstrukcijo vijačijo na Al profile, ki se namestijo na podkonstrukcijo – uporabijo se tipski profili s tipskimi veznimi in pritrdilnimi spoji. Na obravnavanem območju je pred montažo potrebno posekati obstoječa drevesa in grmičevje.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA



Slika 60: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija B

CD – ZL06

Odlok o občinskem prostorskem načrtu občine Starše ,Medobčinski uradni vestnik, Maribor, 10. oktober 2016.

64. člen (urejanje elektroenergetskega omrežja)

Točka 8.

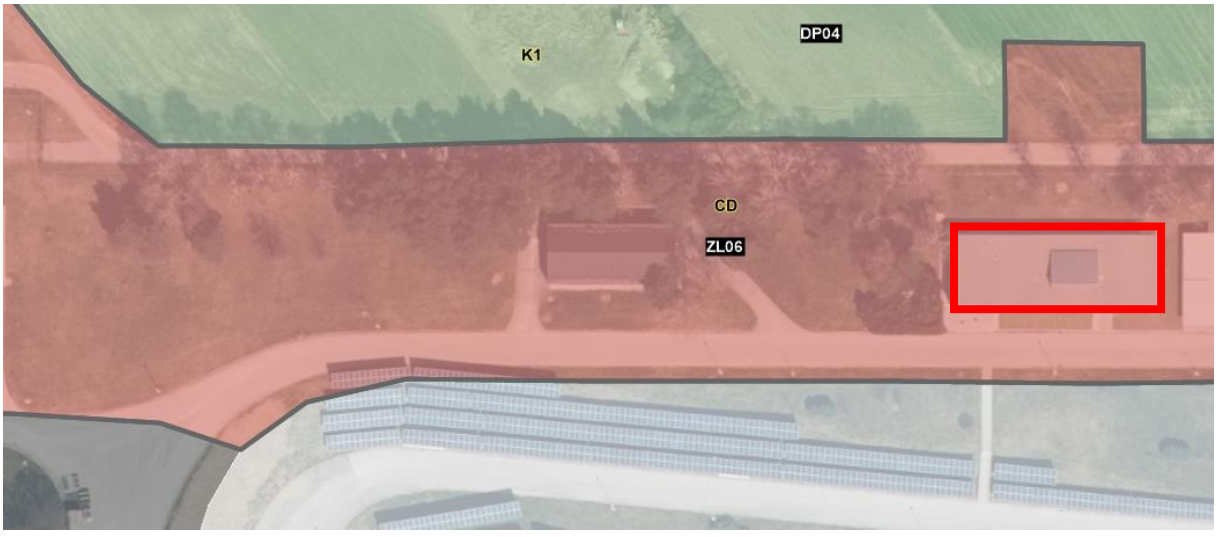
Pri načrtovanju objektov za rabo obnovljivih virov energije (**fotovoltaika**, biomasa, vodna energija, vetrna energija, geotermalna energija) in pri načrtovanju drugih objektov, ki bi lahko imeli pomemben vpliv na kakovost prostora in okolja, je potrebno poskrbeti za maksimalno učinkovitost izbranega sistema ter njegovo prostorsko, okoljsko in družbeno sprejemljivost.

Ker je nazivna moč sončne elektrarne večja od 1 MW, je za izgradnjo predhodno potrebno pridobiti gradbeno dovoljenje.

9.4.1.3 Lokacija C

Na označeni lokaciji je predvidenih 108 sončnih modulov. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 44,28 kWp. Moduli bodo montirani na ravni strehi objekta z uporabno površino cca. 482 m^2. Moduli bodo montirani na podkonstrukcijo pod naklonom 22°, azimut usmeritve modulov znaša 182°. Montaža (ležeča postavitev) modulov v vrsti z razmikom med vrstami. Moduli v vrsti se montirajo na Al-konstrukcijske elemente za montažo na ravne strehe - trikotni nastavljivi nosilni element z možnostjo nastavitve kota 15-30°; nosilni element prilagojen dimenzijam dobavljenih sončnih modulov (ocenjene dimenzije (do vsaj 110 mm); nosilna konstrukcija se pritrdi na novo strešno kritino skladno z navodili proizvajalca strehe z ustreznimi strešnimi pritrdilnimi elementi.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA



Slika 61: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija C

CD – ZL06

Odlok o občinskem prostorskem načrtu občine Starše ,Medobčinski uradni vestnik, Maribor, 10. oktober 2016.

64. člen (urejanje elektroenergetskega omrežja)

Točka 8.

Pri načrtovanju objektov za rabo obnovljivih virov energije (**fotovoltaika**, biomasa, vodna energija, vetrna energija, geotermalna energija) in pri načrtovanju drugih objektov, ki bi lahko imeli pomemben vpliv na kakovost prostora in okolja, je potrebno poskrbeti za maksimalno učinkovitost izbranega sistema ter njegovo prostorsko, okoljsko in družbeno sprejemljivost.

Sončna elektrarna se predvidi na streho stavbe s številko 646, na parceli s parcelno številko 1529/9, v k.o. 713 Zlatoličje. Ker je nazivna moč sončne elektrarne večja od 1 MW, je za izgradnjo predhodno potrebno pridobiti gradbeno dovoljenje.

9.5 Detajlna lokacija postavitve D, E

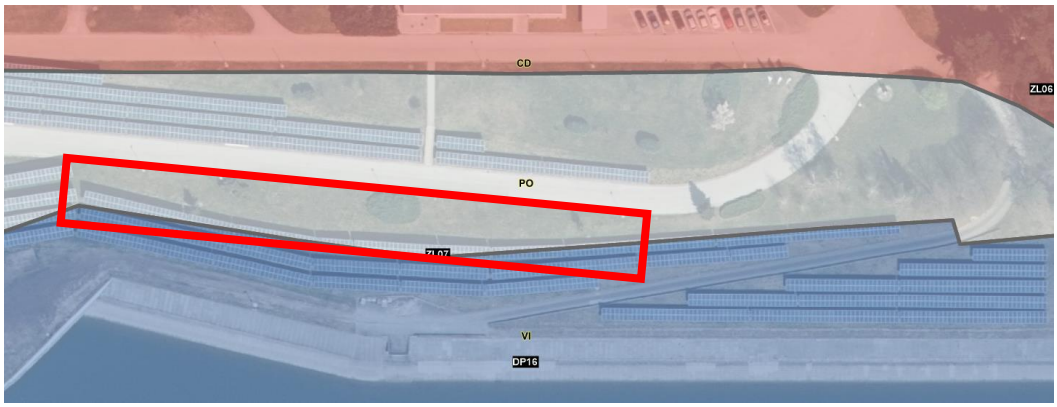


Slika 62: HE Zlatoličje– Predvidene lokacije E, F

9.5.1.1 Lokacija D

Označena lokacija zajema cca. 753 m^2 ravne travnate površine, kjer se predvidi 190 sončnih modulov. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 77,90 kWp. Moduli bodo montirani pod kotom 22°, azimut usmeritve modulov znaša 186°. Montaža sončnih modulov se izvede na montažno podkonstrukcijo, ki se pritrdi na točkovne AB temelje oz. podporne montažne elemente. Podporni temelji ali montažni elementi se postavijo v smeri največjega sončnega obsevanja za optimalno delovanje sistema sončne elektrarne. Podkonstrukcija je lahko iz profilov iz pocinkane pločevine ali Aluminija – konstrukcija se med segmenti veže tudi križno z vijačnimi spoji. Sončni moduli se na konstrukcijo vijačijo na Al profile, ki se namestijo na podkonstrukcijo – uporabijo se tipski profili s tipskimi veznimi in pritrdilnimi spoji. Na obravnavanem območju je potrebno posekati obstoječa drevesa in grmičevje.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA



Slika 63: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija D

PO – ZL07

Odlok o občinskem prostorskem načrtu občine Starše ,Medobčinski uradni vestnik, Maribor, 10. oktober 2016.

64. člen (urejanje elektroenergetskega omrežja)

Točka 8.

Pri načrtovanju objektov za rabo obnovljivih virov energije (**fotovoltaika**, biomasa, vodna energija, vetrna energija, geotermalna energija) in pri načrtovanju drugih objektov, ki bi lahko imeli pomemben vpliv na kakovost prostora in okolja, je potrebno poskrbeti za maksimalno učinkovitost izbranega sistema ter njegovo prostorsko, okoljsko in družbeno sprejemljivost.

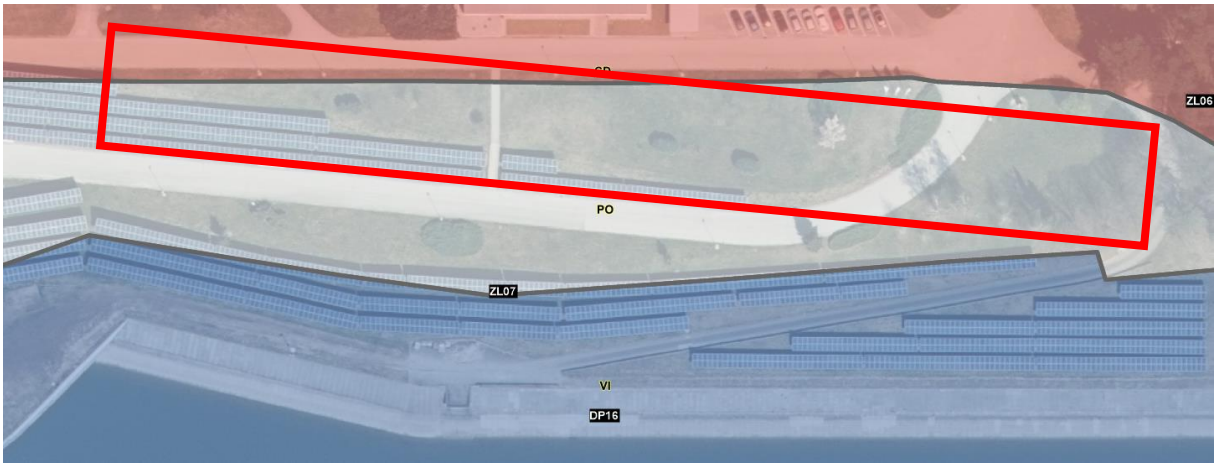
Ker je nazivna moč sončne elektrarne večja od 1 MW, je za izgradnjo predhodno potrebno pridobiti gradbeno dovoljenje.

9.5.1.2 Lokacija E

Označena lokacija zajema cca. 2.718 m^2 ravne travnate površine, kjer se predvidi 728 sončnih modulov. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 298,48 kWp. Moduli bodo montirani pod kotom 22°, azimut usmeritve modulov znaša 186°. Montaža sončnih modulov se izvede na montažno podkonstrukcijo, ki se pritrdi na točkovne AB temelje oz. podporne montažne elemente. Podporni temelji ali montažni elementi se postavijo v smeri največjega sončnega obsevanja za optimalno delovanje sistema sončne elektrarne. Podkonstrukcija je lahko iz profilov iz pocinkane pločevine ali Aluminija – konstrukcija se med segmenti veže tudi križno z vijačnimi spoji. Sončni moduli se na konstrukcijo vijačijo na Al profile, ki se namestijo na podkonstrukcijo –

uporabijo se tipski profili s tipskimi veznimi in pritrdilnimi spoji. Na obravnavanem območju je potrebno posekati obstoječa drevesa in grmičevje.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA



Slika 64: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija E

PO – ZL07

Odlok o občinskem prostorskem načrtu občine Starše ,Medobčinski uradni vestnik, Maribor, 10. oktober 2016.

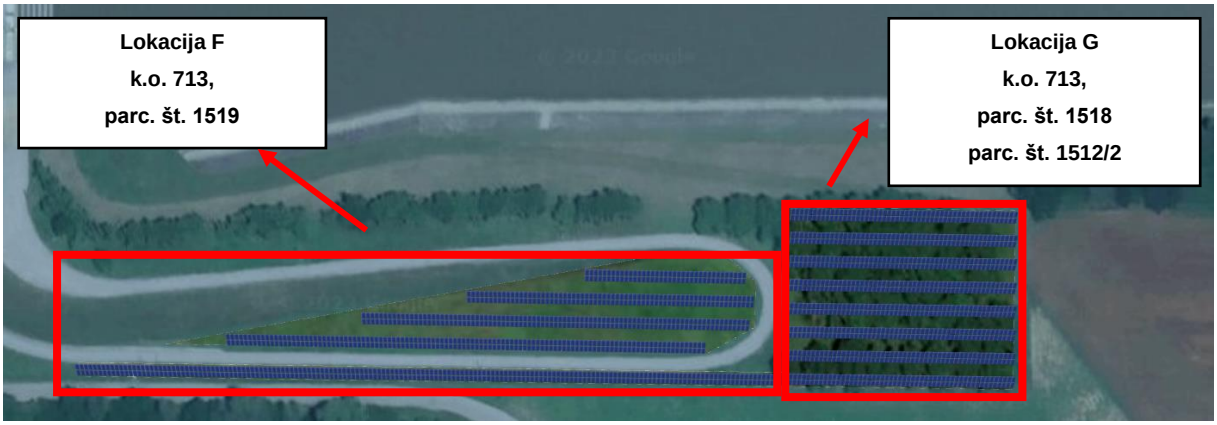
64. člen (urejanje elektroenergetskega omrežja)

Točka 8.

Pri načrtovanju objektov za rabo obnovljivih virov energije (**fotovoltaika**, biomasa, vodna energija, vetrna energija, geotermalna energija) in pri načrtovanju drugih objektov, ki bi lahko imeli pomemben vpliv na kakovost prostora in okolja, je potrebno poskrbeti za maksimalno učinkovitost izbranega sistema ter njegovo prostorsko, okoljsko in družbeno sprejemljivost.

Ker je nazivna moč sončne elektrarne večja od 1 MW, je za izgradnjo predhodno potrebno pridobiti gradbeno dovoljenje.

9.6 Detajlna lokacija postavitve F, G



Slika 65: HE Zlatoličje– Predvidene lokacije G, H

9.6.1.1 Lokacija F

Označena lokacija zajema cca. 2.994 m^2 ravne travnate površine, kjer se predvidi 928 sončnih modulov. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 380,48 kWp. Moduli bodo montirani pod kotom 22°, azimut usmeritve modulov znaša 181°. Montaža sončnih modulov se izvede na montažno podkonstrukcijo, ki se pritrdi na točkovne AB temelje oz. podporne montažne elemente. Podporni temelji ali montažni elementi se postavijo v smeri največjega sončnega obsevanja za optimalno delovanje sistema sončne elektrarne. Podkonstrukcija je lahko iz profilov iz pocinkane pločevine ali Aluminija – konstrukcija se med segmenti veže tudi križno z vijačnimi spoji. Sončni moduli se na konstrukcijo vijačijo na Al profile, ki se namestijo na podkonstrukcijo – uporabijo se tipski profili s tipskimi veznimi in pritrdilnimi spoji.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA



Slika 66: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija F

PO – ZL07

Odlok o občinskem prostorskem načrtu občine Starše ,Medobčinski uradni vestnik, Maribor, 10. oktober 2016.

64. člen (urejanje elektroenergetskega omrežja)

Točka 8.

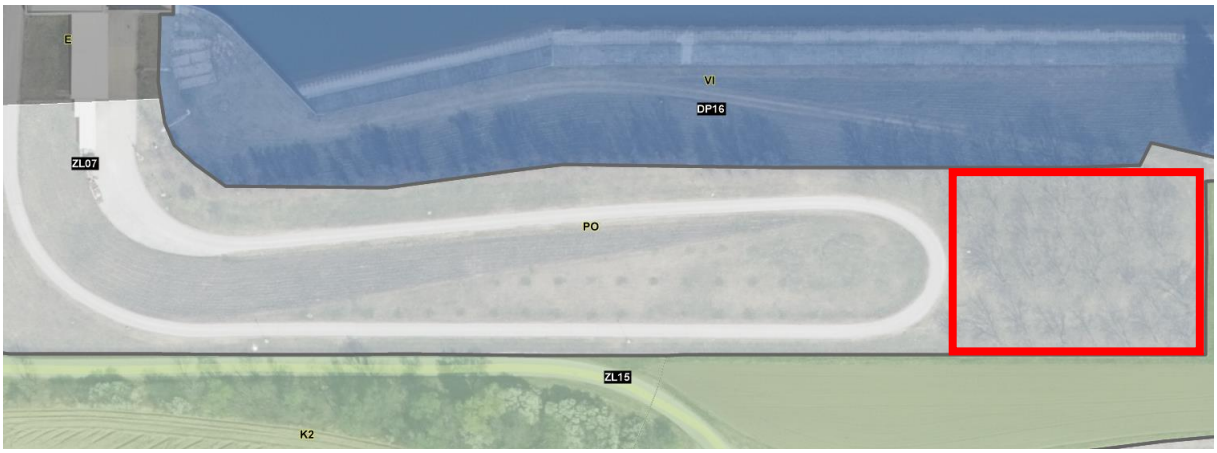
Pri načrtovanju objektov za rabo obnovljivih virov energije (**fotovoltaika**, biomasa, vodna energija, vetrna energija, geotermalna energija) in pri načrtovanju drugih objektov, ki bi lahko imeli pomemben vpliv na kakovost prostora in okolja, je potrebno poskrbeti za maksimalno učinkovitost izbranega sistema ter njegovo prostorsko, okoljsko in družbeno sprejemljivost.

Ker je nazivna moč sončne elektrarne večja od 1 MW, je za izgradnjo predhodno potrebno pridobiti gradbeno dovoljenje.

9.6.1.2 Lokacija G

Označena lokacija zajema cca. 2.925 m^2 ravne travnate površine, kjer se predvidi 832 sončnih modulov. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 341,12 kWp. Moduli bodo montirani pod kotom 22°, azimut usmeritve modulov znaša 181°. Montaža sončnih modulov se izvede na montažno podkonstrukcijo, ki se pritrdi na točkovne AB temelje oz. podporne montažne elemente. Podporni temelji ali montažni elementi se postavijo v smeri največjega sončnega obsevanja za optimalno delovanje sistema sončne elektrarne. Podkonstrukcija je lahko iz profilov iz pocinkane pločevine ali Aluminija – konstrukcija se med segmenti veže tudi križno z vijačnimi spoji. Sončni moduli se na konstrukcijo vijačijo na Al profile, ki se namestijo na podkonstrukcijo – uporabijo se tipski profili s tipskimi veznimi in pritrdilnimi spoji. Na obravnavanem območju je potrebno posekati obstoječa drevesa in grmičevje.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA



Slika 67: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija G

PO – ZL07

Odlok o občinskem prostorskem načrtu občine Starše ,Medobčinski uradni vestnik, Maribor, 10. oktober 2016.

64. člen (urejanje elektroenergetskega omrežja)

Točka 8.

Pri načrtovanju objektov za rabo obnovljivih virov energije (**fotovoltaika**, biomasa, vodna energija, vetrna energija, geotermalna energija) in pri načrtovanju drugih objektov, ki bi lahko imeli pomemben vpliv na kakovost prostora in okolja, je potrebno poskrbeti za maksimalno učinkovitost izbranega sistema ter njegovo prostorsko, okoljsko in družbeno sprejemljivost.

Ker je nazivna moč sončne elektrarne večja od 1 MW, je za izgradnjo predhodno potrebno pridobiti gradbeno dovoljenje.

9.7 Priprava osnovnih izračunov potenciala in velikosti sončnih elektrarn

Za vse posamezne lokacije se je na podlagi ogledov samih lokacij terena in orientacije streh objektov izvedla simulacija postavitve sončnih elektrarn na prostem in na strehe stavb. Velikost posamezne SE je določena glede na maksimalno uporabno površino posameznega območja kjer ni večjega senčenja, zaradi morebitnih ovir kot so drevesa, bližnje stavbe itd.

Opomba: v nadaljevanju prikazani podatki so izračunani s programom za simulacijo sončnih elektrarn.

V tabelah v nadaljevanju so prikazani osnovni podatki o predvideni SE ter tehnični podatki uporabljenih komponent.

Tabela 24: Lastnosti SE

Pregled sistema	**2958** sončni Modulov	**14** Inverter

Inštalirana DC moč	**Maksimalna AC moč**	**Letna proizvodnja**	**Zmanjšanje emisij CO_2**	**Ekvivalent posejanih dreves**
1,21 MWp	**1,06** MW	**1.466,60** MWh	**380,62** ton	**17.482**

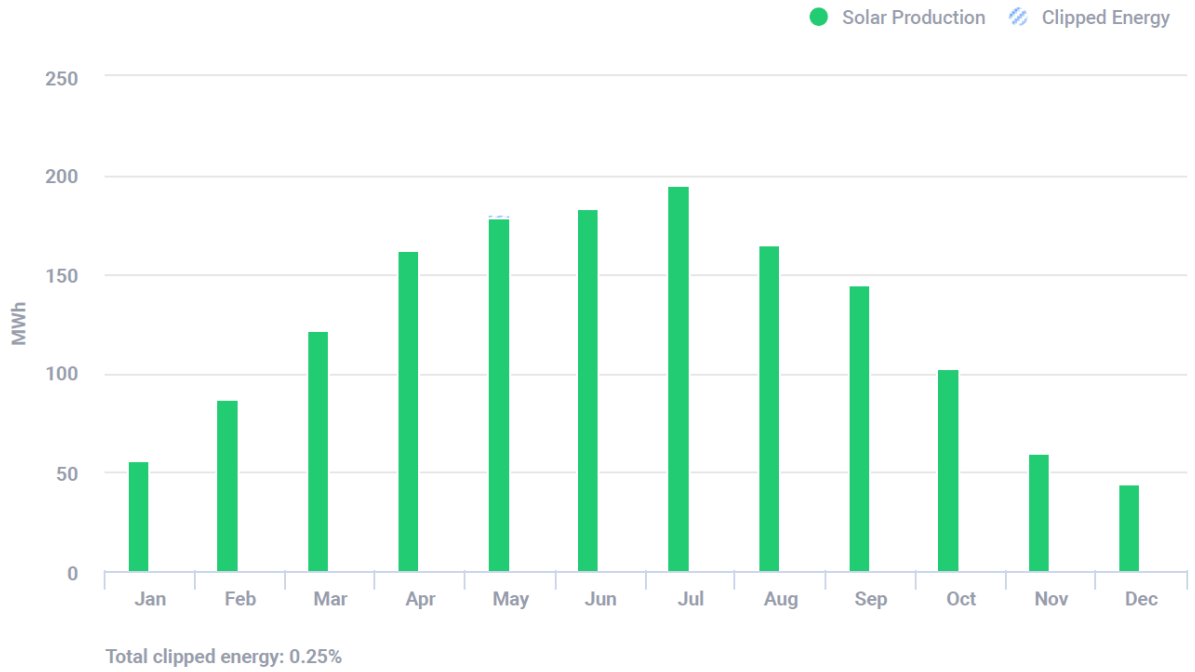
Maksimalna DC moč	**DC/AC obremenitev**	**Maksimalna aktivna AC moč**	**Učinkovitost**	**Indeks učinkovitosti**
1,21 MW	**113** %	**1,07** MW	**88** %	**1.209,29** kWh/kWp

Tabela 25: Uporabljene komponente

Komponente sistema		
Tip	**Naziv**	**Št.**
Inverterji	**12,5 kW**	**1**
	25 kW	**1**
	55 kW	**2**
	66,6 kW	**2**
	90 kW	**1**
	100 kW	**7**
FV paneli	**410 W 1724x1134x35mm**	**2958**

V grafu v nadaljevanju so prikazani mesečni deleži proizvodnje električne energije iz predvidene SE.

Graf 6: Ocenjena mesečna proizvodnja električne energije



9.8 Dispozicija postavitve elektrarn

V nadaljevanju so podani tehnični parametri predvidene opreme.

9.8.1 Sončni moduli

Tabela 26: Osnovni podatki o sončnem modulu

Tip modula	410 Wp /108V
Vršna moč PMPP [Wp]	410,00
Kratkostični tok ISC [A]	13,88
Napetost odprtih sponk VOC [V]	37,50
Tok vršne moči IMPP [A]	12,98
Napetost vršne moči VMPP [V]	31,60
Učinkovitost pretvorbe modula ηM [%]	20,97
Najvišji reverzni tok [A]	25,00
Maksimalna sistemska napetost [VDC]	1500,00 (razred A)

9.8.2 Razsmerniki

Razsmernik je opremljen z ustreznimi zaščitami za samodejni izklop od omrežja v primeru izpada zunanjega omrežja. Razsmernik ima možnost oddaljenega dostopa preko WiFi ali ethernet povezave. Preko dostopa se lahko upravlja z razsmernikom in analizira urna, dnevna, tedenska, mesečna ter letna proizvodnja.

Tabela 27: Osnovni podatki razsmernikov

Tip razsmernika		12,5 kW
Izhodi	**Nazivna izhodna moč AC [W]**	12.500
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	20
Vhodi	**Max. vhodna moč DC [Wp]**	16.850
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	21
	Izkoristek [%]	98

Tip razsmernika		25 kW
Izhodi	**Nazivna izhodna moč AC [W]**	25.000
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	36,25
Vhodi	**Max. vhodna moč DC [Wp]**	43.750
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	36,25
	Izkoristek [%]	98,3

Tip razsmernika		55 kW
Izhodi	Nazivna izhodna moč AC [W]	55.200
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	80
Vhodi	Max. vhodna moč DC [Wp]	74.520
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	2 x 40
	Izkoristek [%]	98

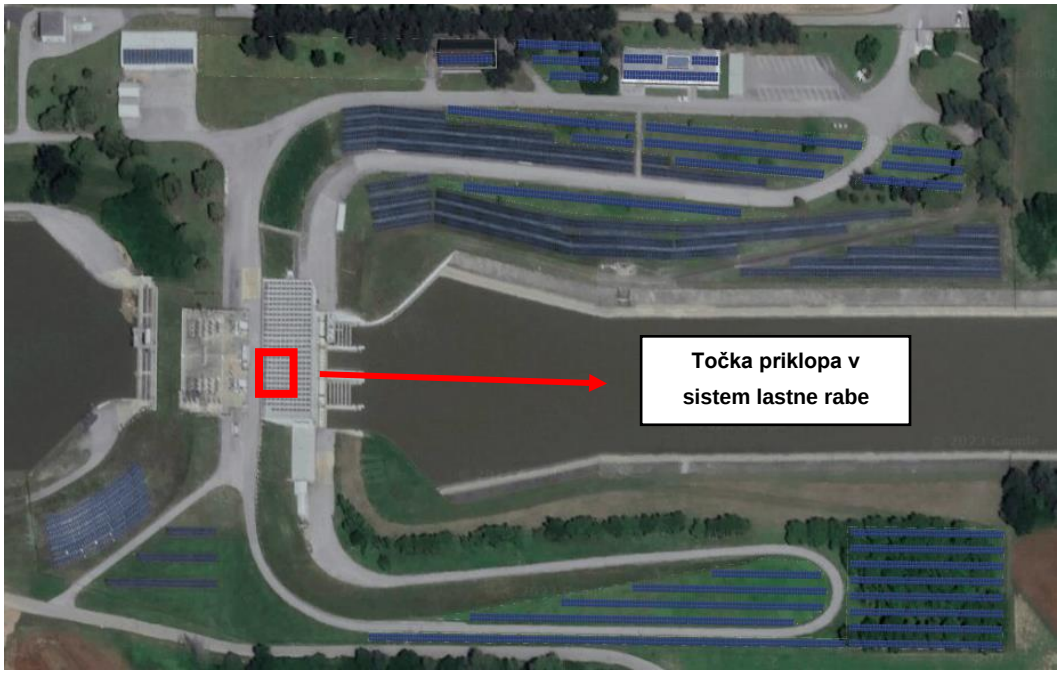
Tip razsmernika		66,6 kW
Izhodi	Nazivna izhodna moč AC [W]	66.600
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	96,5
Vhodi	Max. vhodna moč DC [Wp]	100.000
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	2 x 48,25
	Izkoristek [%]	98,3

Tip razsmernika		90 kW
Izhodi	Nazivna izhodna moč AC [W]	90.000
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	130,5
Vhodi	Max. vhodna moč DC [Wp]	135.000
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	3 x 43,5
	Izkoristek [%]	98

Tip razsmernika		100 kW
Izhodi	**Nazivna izhodna moč AC [W]**	100.000
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	145
Vhodi	**Max. vhodna moč DC [Wp]**	175.000
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	3x48,25
	Izkoristek [%]	98

9.9 Priklop na omrežje

Izvedba priklopa na omrežje se izvede po shemi PS.2. Zaradi večjih moči sončnih elektrarn, se predvidijo 4 AC – polja, ki se povežejo s priključno točko v skupni priključno merilni omari sistema sončne elektrarne, ki bo locirana ob NN polju lastne rabe in bo prav tako priključena v lastno rabo. Priklop na omrežje iz lokacij A, B in C do skupne priključno merilne omare sistema sončne elektrarne se izvede s kablom tipa NAYY-J 4x240 mm^2 uvlečenim v cev v zemlji. Ocenjena dolžina kabla od razsmernika do priključnega mesta je 170 m. Priklop na omrežje iz lokacije D in E do skupne priključno merilne omare sistema sončne elektrarne se izvede z dvema vzporednima kabloma tipa NAYY-J 4x240 mm^2 uvlečenima v eno skupno cev v zemlji. Ocenjena dolžina kabla od razsmernikov do priključnega mesta je 200 m. Priklop na omrežje iz lokacije F do skupne priključno merilne omare sistema sončne elektrarne se izvede z dvema vzporednima kabloma tipa NAYY-J 4x240 mm^2 uvlečenima v eno skupno cev v zemlji. Ocenjena dolžina kabla od razsmernikov do priključnega mesta je 180 m. Priklop na omrežje iz lokacije G do skupne priključno merilne omare sistema sončne elektrarne se izvede z dvema vzporednima kabloma tipa NAYY-J 4x240 mm^2 uvlečenima v eno skupno cev v zemlji. Ocenjena dolžina kabla od razsmernikov do priključnega mesta je 190 m. Na sliki v nadaljevanju je razvidna lokacija točke priklopa v sistem lastne rabe.



Slika 68: lokacija točke priklopa v sistem lastne rabe

10 HE Formin

10.1 Predvidene lokacije

Na spodnji sliki so prikazane vse potencialne lokacije za postavitev sončnih elektrarn. Vse lokacije so se določile s pregledom na terenu. Pri pregledu in določitvi lokacij je bila poleg lociranja primernih površin upoštevana tudi vizualna umestitev v prostor.



Slika 69: Predvidene lokacije postavitev SE – HE Formin

10.2 Prikaz osnovne namenske rabe področja

Na spodnji sliki so prikazana posamezna območja osnovne namenske rabe in ključnih omrežij gospodarske javne infrastrukture.



	Območja energetske ter okoljske infrastrukture
	Območja zelenih površin
	Območja centralnih dejavnosti
	Območje voda

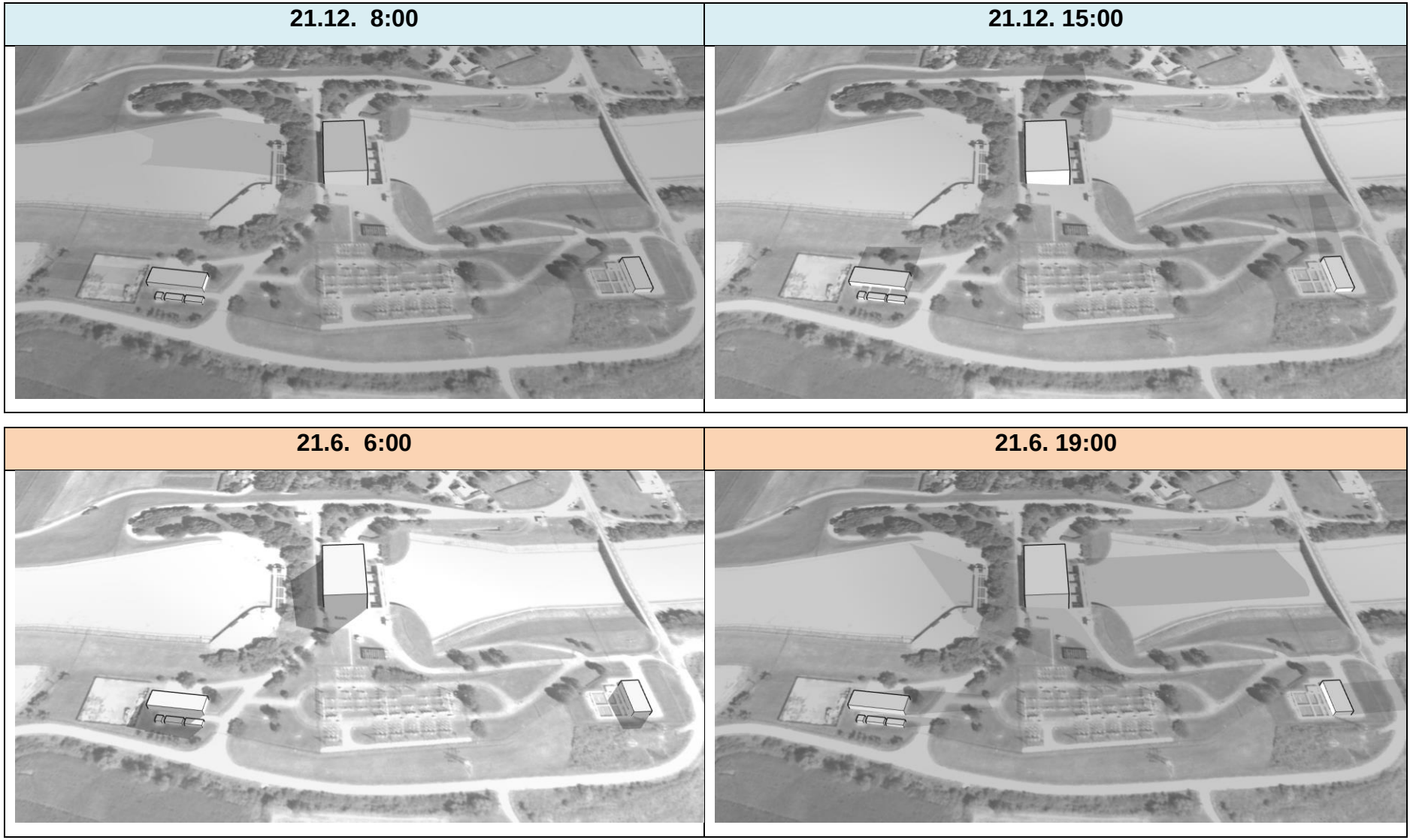
Slika 70: Namenska raba – HE Formin

10.3 Senčenje lokacije

Na spodnjih slikah so prikazana senčenja lokacije zaradi vpliva okoliškega terena. Prikaz je izdelan za dva datuma in sicer na letni in zimski solsticij, ko je sonce najvišje oziroma najnižje na nebu. Pri prikazu ni upoštevanih okoliških dreves, ki jih je potrebno v primeru postavitve SE odstraniti.

Opaziti je mogoče, da je na dan ko je sonce najnižje na nebu (zimski solsticij) trajanje osvetljenosti predvidenih lokacij sončnih elektrarn praktično preko celotnega dneva. To pomeni, da na postavitev sončnih elektrarn ter proizvodnjo električne energije, okoliški hribi vplivajo v dokaj majhni meri.

Detajlna analiza vpliva zaradi dreves bo izvedena naknadno, po določitvi obsega postavitev SE na izbranih lokacijah.



Slika 71: Prikaz senčenja zaradi vpliva terena za lokacijo HE Formin

10.4 Detajlna lokacija postavitve A



Slika 72: HE Formin – Predvidena lokacija A

10.4.1.1 Lokacija A

Označena lokacija zajema cca. 1.152 m^2 travnate površine z naklonom med 25° in 35°, azimut usmeritve modulov znaša med 195° in 165°. Na lokaciji se previdi 411 sončnih modulov, ki bodo montirani na konstrukcijo vzporedno z terenom. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 168,51 kWp. Montaža sončnih modulov se izvede na montažno podkonstrukcijo, ki se pritrdi na točkovne AB temelje oz. podporne montažne elemente. Podporni temelji ali montažni elementi se postavijo v smeri največjega sončnega obsevanja za optimalno delovanje sistema sončne elektrarne. Podkonstrukcija je lahko iz profilov iz pocinkane pločevine ali Aluminija – konstrukcija se med segmenti veže tudi križno z vijačnimi spoji. Sončni moduli se na konstrukcijo vijačijo na Al profile, ki se namestijo na podkonstrukcijo – uporabijo se tipski profili s tipskimi veznimi in pritrdilnimi spoji. Na obravnavanem območju je potrebno posekati obstoječa drevesa in grmičevje.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA



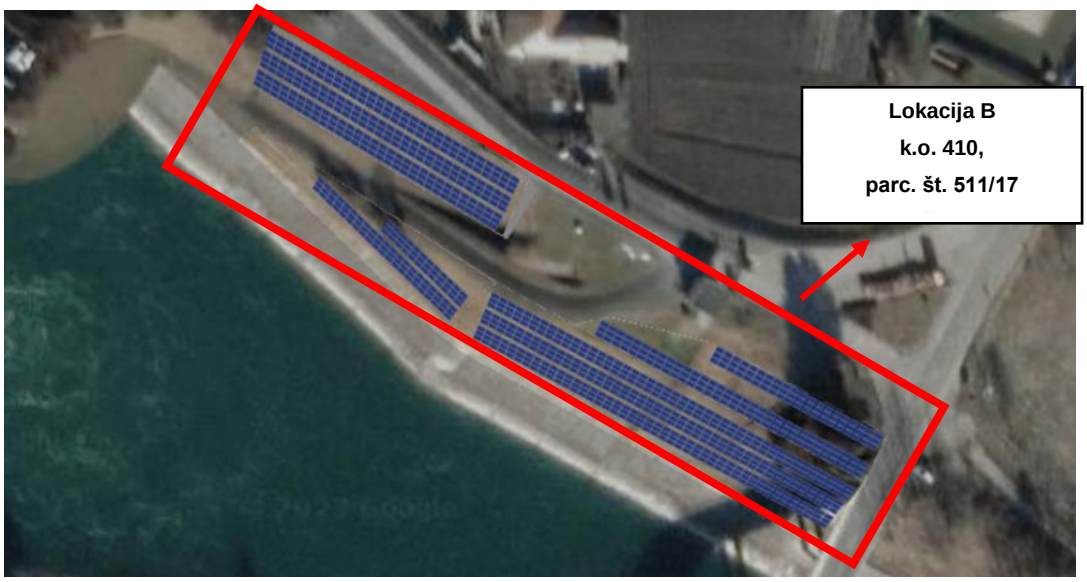
Slika 73: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija A

E – FO14

V skladu s prilogo 3, Odloka o občinskem prostorskem načrtu občine Gorišnica , februar 2021 na področjih FO14 dovoljena gradnja Elektrarn in drugih energetskih objektov, ob upoštevanju predpisov, ki urejajo gradnjo objektov na vodovarstvenih območjih.

Skladno z Uredbo o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom, se lahko sončna elektrarna na prosto postavi brez gradbenega dovoljenja, ker je nazivna električna moč predvidene sončne elektrarne manjša od 1 MW in, ker se bo SE v omrežje priključevala po PS.2 shemi. Skladno s 5. členom (priključevanje manjših proizvodnih naprav) Uredbe o MNPE, je ob vložitvi zahteve za priključitev manjše proizvodnje naprave pri distribucijskem operaterju dodatno potrebno priložiti izpolnjen obrazec, ki je v prilogi omenjene uredbe, s katerim investitor izjavlja, da je naprava manjša proizvodnja naprava in da upošteva zahteve iz 4. člena Uredbe o MNPE.

10.5 Detajlna lokacija postavitve B



Slika 74: HE Formin – Predvidena lokacija B

10.5.1.1 Lokacija B

Označena lokacija zajema cca 2.020 m^2 travnate površine pod naklonom cca 30° in usmerjenosti azimuta med 225° in 210 ° ter cca. 497 m^2 ravne travnate površine. Na hribovitem terenu se predvidi 765 modulov, ki bodo pritrjeni vzporedno s terenom na podkonstrukcijo. Na ravnem terenu je predvidenih 156 sončnih modulov, ki se montirajo pod naklonom 22°, azimut usmeritve modulov znaša 209°. Inštalirana enosmerna moč sončnih modulov znaša 377,61 kWp. Na obravnavanem območju je potrebno odstraniti obstoječa drevesa in grmičevje. Montaža sončnih modulov se izvede na montažno podkonstrukcijo, ki se pritrdi na točkovne AB temelje oz. podporne montažne elemente. Podporni temelji ali montažni elementi se postavijo v smeri največjega sončnega obsevanja za optimalno delovanje sistema sončne elektrarne. Podkonstrukcija je lahko iz profilov iz pocinkane pločevine ali Aluminija – konstrukcija se med segmenti veže tudi križno z vijačnimi spoji. Sončni moduli se na konstrukcijo vijačijo na Al profile, ki se namestijo na podkonstrukcijo – uporabijo se tipski profili s tipskimi veznimi in pritrdilnimi spoji.

POSTAVITEV SONČNE ELEKTRARNE JE MOGOČA



Slika 75: Pregled obstoječih odlokov – Lokacija B

E – FO14

V skladu s prilogo 3, Odloka o občinskem prostorskem načrtu občine Gorišnica , februar 2021 na področjih FO14 dovoljena gradnja Elektrarn in drugih energetskih objektov, ob upoštevanju predpisov, ki urejajo gradnjo objektov na vodovarstvenih območjih.

Skladno z Uredbo o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom, se lahko sončna elektrarna na prosto postavi brez gradbenega dovoljenja, ker je nazivna električna moč predvidene sončne elektrarne manjša od 1 MW in, ker se bo SE v omrežje priključevala po PS.2 shemi. Skladno s 5. členom (priključevanje manjših proizvodnih naprav) Uredbe o MNPE, je ob vložitvi zahteve za priključitev manjše proizvodnje naprave pri distribucijskem operaterju dodatno potrebno priložiti izpolnjen obrazec, ki je v prilogi omenjene uredbe, s katerim investitor izjavlja, da je naprava manjša proizvodnja naprava in da upošteva zahteve iz 4. člena Uredbe o MNPE.

10.6 Priprava osnovnih izračunov potenciala in velikosti sončnih elektrarn

Za vse posamezne lokacije se je na podlagi ogledov samih lokacij terena in orientacije streh objektov izvedla simulacija postavitve sončnih elektrarn na prostem in na strehe stavb. Velikost posamezne SE je določena glede na maksimalno uporabno površino posameznega območja kjer ni večjega senčenja, zaradi morebitnih ovir kot so drevesa, bližnje stavbe itd.

Opomba: v nadaljevanju prikazani podatki so izračunani s programom za simulacijo sončnih elektrarn.

V tabelah v nadaljevanju so prikazani osnovni podatki o predvideni SE ter tehnični podatki uporabljenih komponent.

Tabela 28: Lastnosti SE

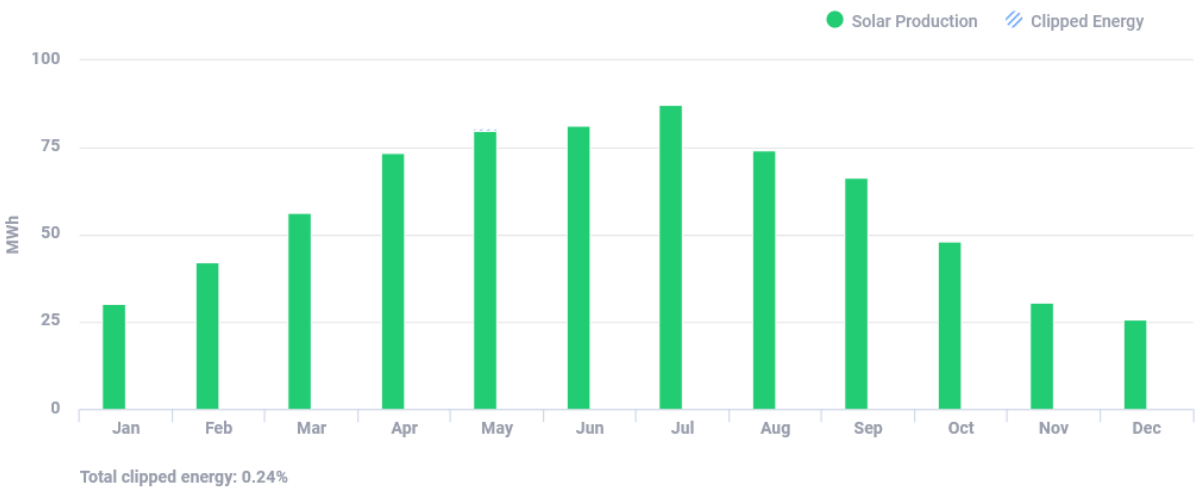
Pregled sistema	**1332** sončni Modulov		**6** Inverterjev	
Inštalirana DC moč	**Maksimalna AC moč**	**Letna proizvodnja**	**Zmanjšanje emisij CO_2**	**Ekvivalent posejanih dreves**
546,12 kWp	**472,30** kW	**648,872** MWh	**176,69** ton	**8115**
Maksimalna DC moč	**DC/AC obremenitev**	**Maksimalna aktivna AC moč**	**Učinkovitost**	**Indeks učinkovitosti**
544,83 kW	**115** %	**472,30** kW	**91** %	**1.188,15** kWh/kWp

Tabela 29: Uporabljene komponente

Komponente sistema		
Tip	**Naziv**	**Št.**
Inverterji	**100 kW**	**3**
	90 kW	**1**
	66,6 kW	**1**
	16 kW	**1**
FV paneli	**410 W 1724x1134x35mm**	**1332**

V grafu v nadaljevanju so prikazani mesečni deleži proizvodnje električne energije iz predvidene SE.

Graf 7: Ocenjena mesečna proizvodnja električne energije



10.7 Dispozicija postavitve elektrarn

V nadaljevanju so podani tehnični parametri predvidene opreme.

10.7.1 Sončni moduli

Tabela 30: Osnovni podatki o sončnem modulu

Tip modula	410 Wp /108V
Vršna moč PMPP [Wp]	410,00
Kratkostični tok ISC [A]	13,88
Napetost odprtih sponk VOC [V]	37,50
Tok vršne moči IMPP [A]	12,98
Napetost vršne moči VMPP [V]	31,60
Učinkovitost pretvorbe modula ηM [%]	20,97
Najvišji reverzni tok [A]	25,00
Maksimalna sistemska napetost [VDC]	1500,00 (razred A)

10.7.2 Razsmerniki

Razsmernik je opremljen z ustreznimi zaščitami za samodejni izklop od omrežja v primeru izpada zunanjega omrežja. Razsmernik ima možnost oddaljenega dostopa

preko WiFi ali ethernet povezave. Preko dostopa se lahko upravlja z razsmernikom in analizira urna, dnevna, tedenska, mesečna ter letna proizvodnja.

Tabela 31: Osnovni podatki razsmernikov

Tip razsmernika		100 kW
Izhodi	**Nazivna izhodna moč AC [W]**	100.000
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	145
Vhodi	**Max. vhodna moč DC [Wp]**	175.000
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	3 x 48,25
	Izkoristek [%]	98,3

Tip razsmernika		90 kW
Izhodi	**Nazivna izhodna moč AC [W]**	90.000
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	130,5
Vhodi	**Max. vhodna moč DC [Wp]**	135.000
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	3 x 43,5
	Izkoristek [%]	98,3

Tip razsmernika		66,6 kW
Izhodi	**Nazivna izhodna moč AC [W]**	66.600
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	96,5
Vhodi	**Max. vhodna moč DC [Wp]**	100.000
	Max. napetost DC [V]	1.000
	Max. tok DC [A]	2 x 48,25
	Izkoristek [%]	98,3

Tip razsmernika		16 kW
Izhodi	**Nazivna izhodna moč AC [W]**	16.000
	Izhodna napetost AC[V]	400
	Frekvenca [Hz]	50
	Izhodni tok AC [A]	25,5
Vhodi	**Max. vhodna moč DC [Wp]**	21.600
	Max. napetost DC [V]	900
	Max. tok DC [A]	23
	Izkoristek [%]	98

10.8 Priklop na omrežje

Izvedba priklopa na omrežje se izvede po shemi PS.2. Zaradi večjih moči sončnih elektrarn, se predvidita 2 AC – polja, ki se povežeta s priključno točko v skupni priključno merilni omari sistema sončne elektrarne, ki bo locirana ob NN polju lastne rabe in bo prav tako priključena v lastno rabo. Priklop na omrežje iz lokacije A do skupne priključno merilne omare sistema sončne elektrarne se izvede s kablom tipa NAYY-J 4x240 mm^2 uvlečenim v cev v zemlji. Ocenjena dolžina kabla od razsmernika do priključnega mesta je 80m. Priklop na omrežje iz lokacije B se izvede z dvema vzporednima kabloma tipa NAYY-J 4x240 mm^2 uvlečenima v eno skupno cev v zemlji. Ocenjena dolžina kabla od razsmernikov do priključnega mesta je 190 m. Na sliki v nadaljevanju je razvidna lokacija točke priklopa v sistem lastne rabe.



Slika 76: Lokacija točke priklopa v sistem lastne rabe

11 Finančna analiza

V sklopu projekta se je naredila simulacija sončnih elektrarn na območju Dravskih elektrarn Maribor. Na podlagi dobljenih moči sončnih elektrarn se je naredila informativna ocena investicije. V spodaj navedeni tabeli so prikazane vrednosti investicij za vsako območje posebej (vse cene so brez DDV).

Tabela 32: Ocena investicije

Zaporedna številka	Hidroelektrarna	lokacija	Št. panelov	Investicija brez DDV [€]	Skupaj Brez DDV [€]
1.	**Dravograd**	A	336	181.276,80	687.384,38
2.		B	1.066	506.107,58	
3.	**Vuzenica**	A	250	134.450,69	532.962,55
4.		B	184	98.955,71	
5.		C	67	36.032,79	
6.		D	490	263.523,36	
7.	**Vuhred**	A	38	20.403,87	472.510,61
8.		B	326	175.043,70	
9.		C	516	277.063,04	
10.	**Ožbalt**	A	81	43.876,26	974.703,03
11.		B	64	34.667,66	
12.		C	528	286.008,22	
13.		D	1.280	610.150,88	
14.	**Mariborski otok**	A	58	31.291,44	722.379,12
15.		B	95	51.253,22	
16.		C	1.092	518.445,24	
17.		D	177	95.492,85	
18.		E	48	25.896,37	
19.	**Zlatoličje**	A	36	19.478,69	1,486.224,03
20.		B	136	73.586,16	
21.		C	108	58.436,07	
22.		D	190	102.804,20	
23.		E	728	393.902,39	
24.		F	928	441.863,26	
25.		G	832	396.153,26	
26.	**Formin**	A	411	221.736,06	658.993,11
27.		B	921	437.257,05	
SKUPAJ BREZ DDV					**5,535.156,83 €**